VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

ISSN-0366-502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 149



«НАУКА»
1988

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 149



МОСКВА
«НАУКА»
1988

УДК 58(06)

Представлены материалы интродукционного изучения видов ореха в Северном Крыму, барбариса, а также восточноазиатских и североамериканских видов сосны на Апшероне, пихты одноцветной в Молдавии. Дан обзор рода смеловския в СССР, сообщается о находках новых и редких видов растений для флоры СССР. Проанализированы динамика накопления питательных веществ в плодах рябины в Москве и Южно-Сахалинске, аминокислотного состава семян, зародыша и эндосперма злаковых растений, действие низких температур на листья трахикарпуса. Сообщается об изменении химического состава семян гибридов миндаля при реципрокном скрещивании и индукции гаплоидных проростков пшеницы методом культуры пыльников in vitro. Изучены болезни и вредители среднеазиатских видов боярышника на Апшероне и стеблевая нематода земляники. Сообщаются результаты орнитологического исследования, показывающего значение ботанических садов в обогащении орнитофауны городских агломераций.

Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов и систематиков, физиологов, специалистов в области защиты растений и любителей-растениеводов.

Ответственный редактор

член-корреспондент АН СССР *Л. Н. Андреев*

Редакционная коллегия:

В. Н. Былов, В. Н. Ворошилов, Б. Н. Головкин (зам. отв. редактора), *Г. Н. Зайцев, И. А. Иванова, З. Е. Кузьмин, В. Ф. Любимова, Л. С. Плотникова, Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов, В. Г. Шатко* (отв. секретарь)

Рецензенты:

В. Ф. Любимова, Е. Н. Зайцева

Б $\frac{2004000000—238}{042(02)—88}$ 248—88—III

ISBN 5—02—003949—7

© Издательство «Наука», 1988

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 631.529 : 582.475

ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ИТОГОВ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ И ПИХТЫ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ [1]

В. А. Титов, Е. А. Федоров

Калининградская область из-за специфичности естественно-исторических условий и двухвекового периода лесокультурной деятельности является регионом широкомасштабных работ по первичному интродукционному испытанию значительного ассортимента древесных растений. Всего здесь испытано 690 таксонов древесных растений, в том числе 38 — уникальных, которые нигде в СССР, кроме Прибалтики, не произрастают [2].

Характерной особенностью области является широкое использование интродуцентов в лесном хозяйстве. В составе лесного фонда в настоящее время имеется свыше 1000 участков лесных культур, созданных из этих пород. Среди них большую практическую ценность имеют представители родов Abies и Pinus. Таксационная характеристика насаждений пихты белой и сосны веймутовой, представляющих для лесного хозяйства наибольший интерес, по типам условий местообитания и регионам области показывает, что эти растения достигли значительных размеров, а их насаждения отличаются очень высокой производительностью (табл. 1). Это свидетельствует об успешном прохождении ими первичного интродукционного испытания. Большую научную и практическую ценность представляют оценка методов подбора пород-интродуцентов для лесного хозяйства конкретной местности и сравнение прогнозируемых данных с фактическими итоговыми данными.

Анализ литературных источников ([3] и др.) показывает, что, завозя в Европу новые виды древесных растений (чаще всего из Северной Америки), первые интродукторы руководствовались преимущественно принципом климатических аналогов, который давно используется в практике интродукции. При этом ряд авторов (по: [3]) считают, что введение многих североамериканских и восточноазиатских видов из сходных климатических зон в леса Европы лишь до известной степени восстановит флору, представленную здесь еще в конце третичного периода сходными формами и уничтоженную в период оледенений. Однако еще сам автор теории фитоклиматических аналогов Г. Майр признавал, что полных аналогов в климатических показателях нет и быть не может. Поэтому, видимо, аналоги следует искать не в несуществующей идентичности климата, а в несоответствии климатических условий района интродукции норме реакции на внешнюю среду генотипа вида. Кроме того, поскольку климатический аспект определяет лишь общую устойчивость интродуцентов, важно учитывать их требования к почвенному плодородию, сравнительную быстроту накопления биомассы и т. п.

В Калининградской области лесные культуры из наиболее ценных лесообразующих хвойных интродуцированных пород закладывали, как правило, в наиболее благоприятных местообитаниях, и, таким образом,

---

[1] Статья печатается как отклик на статью К. К. Калуцкого и В. А. Болотова «Адаптационные возможности интродуцентов рода Pinus L. в европейской части СССР» [1].

Таблица 1

Таксационная характеристика участков лесных культур интродуцированных видов в Калининградской области

Местонахождение участка	Состав насаждений	Показатели главной породы				Запас на участке, м³/га	Тип условий местообитания
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см	М, м³/га		
Пихта белая (*Abies alba* Mill.)							
Большаковское лесничество							
квартал 107	8,5Пб 0,9Дч 0,6Е	80	26,2	37,6	688	788	C_3
Железнодорожное лесничество							
квартал 118	2,4Пб 3,9Бк 3,4Дч 0,3Дк	80	25,7	31,7	133	560	C_3
квартал 122	3,3Пб 6,7Лп	95	29,9	40,3	357	1073	C_{2-3}
квартал 142	7Пб 1,9Дч 1,1Бк	93	28,3	36,7	871	1264	C_{2-3}
Матросовское лесничество							
квартал 122	10Пб + Е	85	26,7	40,6	311	321	C_{2-3}
квартал 108	10Пб	95	29,4	67,4	883	883	C_2
Сосна веймутова (*Pinus strobus* L.)							
Нагорное лесничество							
квартал 101	10Св	67	29,8	37,2	1199	1199	C_3
квартал 108	10Св	68	26,7	40,2	594	594	C_2
Ново-Бобруйское лесничество							
квартал 134	10Св	93	29,3	41,8	630	630	C_2
квартал 134	7Св 3Дч	93	29,6	47,2	331	444	C_2
Краснополянское лесничество							
квартал 128	10Св	78	28,1	36	892	892	C_{2-3}
Боровское лесничество							
квартал 26	10Св	67	27,7	35,5	422	422	C_2
Светлогорское лесничество							
квартал 5	10Св	63	23,3	28,8	455	455	C_2
Придорожное лесничество							
квартал 17	10Св	65	29,6	37,8	732	732	C_{2-3}
квартал 18	10Св	65	25,5	37,9	602	602	C_2
Сосна Муррея (*P. murrayana* Balf.)							
Куршский лесхоз	10См	30	8,5	8,7	116	116	A_1

появились условия, которые могли бы в большей степени соответствовать понятию «оптимум». Критериями оптимума (по: [4]) являются: быстрый рост, большая продолжительность жизни, хорошее состояние, наличие чистых популяций. Лесные культуры, созданные в области из многих видов сосны и пихты, полностью отвечают этим требованиям. Однако перспективность интродуцента для лесоводственных целей оценить только этими критериями еще недостаточно. В большей степени этому соответствует метод комплексной оценки итогов интродукции, который в равной степени можно применить ко многим родовым комплексам [1, 5, 6]. Сравнивая величину рассчитанных этим методом лимитирующих факторов, обеспечивающих адаптацию соответствующих интродуцентов на уровне лесоводственной пластичности, с фактическими по-

Таблица 2

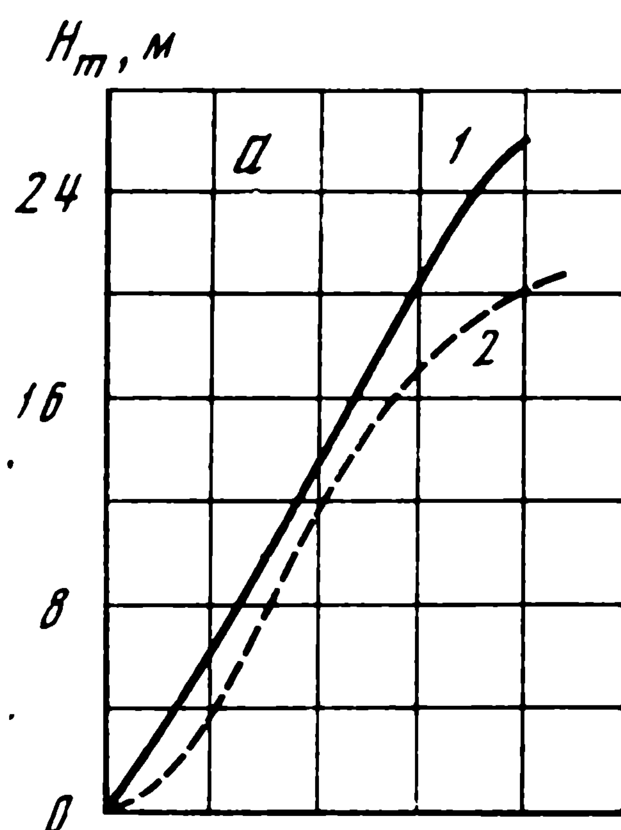
Климатическое обеспечение интродуцированных в Калининградскую область видов пихты и сосны

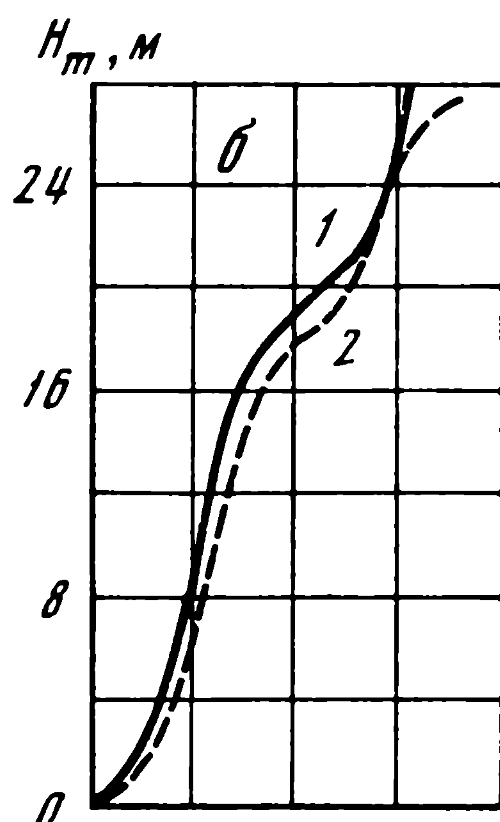
Вид	Климатические показатели ареалов					
	естественного			искусственного		
	$\sum t>10°$, °C	абсолютный минимум, °C	ГТК	$\sum t>10°$, °C	абсолютный минимум, °C	ГТК
Abies alba Mill.	2150	—26	0,9	2300	—35	1,8
A. arisonica Merr.	2300	—35	0,6	2300	—35	1,8
A. balsamea (L.) Mill.	1500	—44	1,4	2300	—35	1,8
A. concolor (Gord.) Hoopes	2050	—40,5	0,6	2300	—35	1,8
A. homolepis Siebold et Zucc.	2800	—25	1,4	2300	—35	1,8
A. sibirica Ledeb.	1400	—55	1,2	2300	—35	1,8
A. veitchii Lindi.	2500	—31	1,6	2300	—35	1,8
Pinus banksiana Lamb.	1600	—42	1,15	2150	—33,8	1,4
P. cembra L.	1500	—27	2,0	2300	—35	1,8
P. contorta Dougl. ex Loud.	1200	—47	0,8	2150	—33,8	1,4
P. mugo Turra	1900	—36	2,0	2150	—33,8	1,4
P. nigra Arnold	1500	—32,2	2,0	2150	—33,8	1,4
P. peuce Griseb.	2200	—32,2	1,4	2150	—33,8	1,4
P. sibirica Du Tour	1400	—54,8	1,55	2300	—35	1,8
P. strobus L.	2030	—40,1	1,95	2500	—35	1,6
P. rotundata Link.	—	—	—	2150	—33,8	1,4
P. pallasiana D. Don	1500	—32,2	2,0	2150	—33,8	1,4

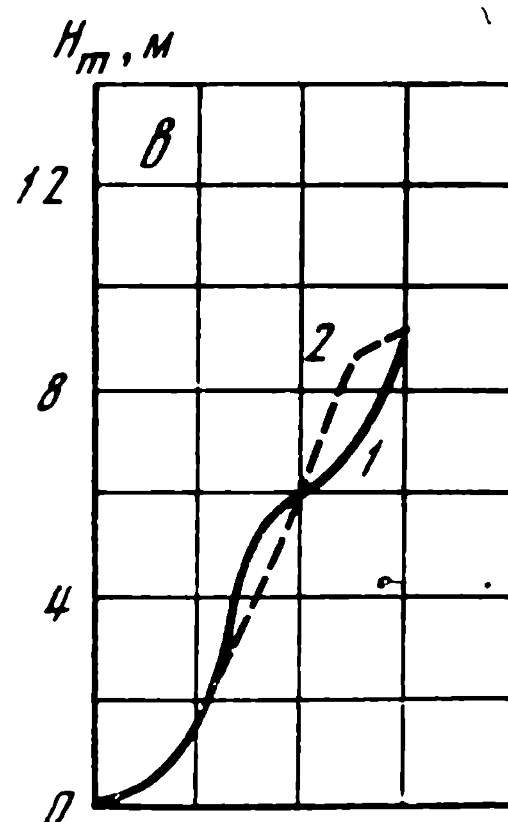
казателями этих факторов для Калининградской области (табл. 2), видим полное соответствие прогнозируемых показателей фактическим. Так, сравнение кривых роста в высоту и по диаметру пихты белой и ели обыкновенной, растущих в одном и том же насаждении (см. рисунок, *а—г*), показывает, что в условиях местообитания C_3 искусственного ареала пихта имеет бесспорное преимущество перед экологически замещаемой породой — елью. Проведенные нами исследования установили также, что пихта белая отличается более высокой, чем ель, теневыносливостью и конкурентоспособностью, может расти в более густых древостоях. В связи с этим неудивительно, что ее культуры в возрасте 93 лет способны достигать производительности 1264 м³/га.

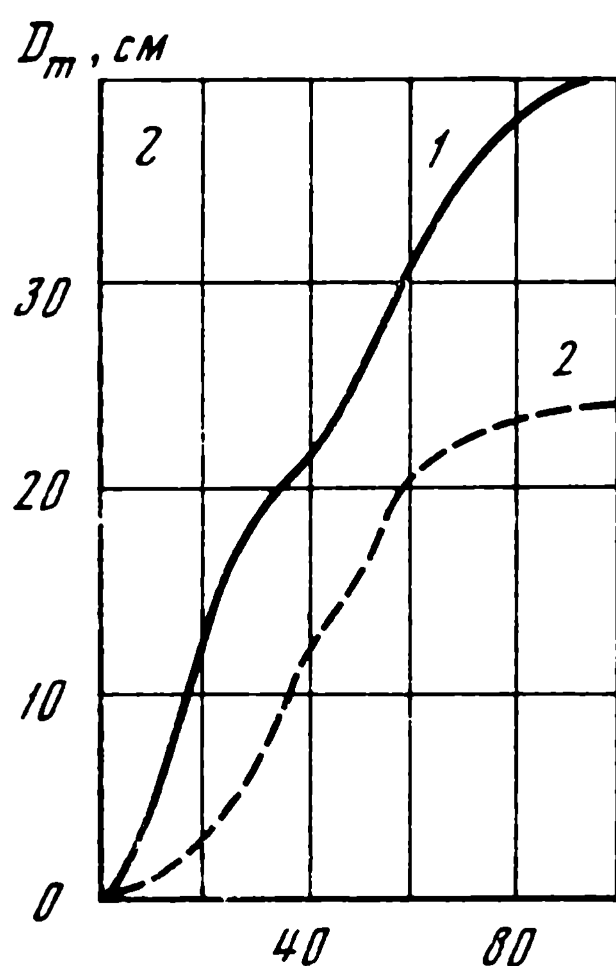
Надежным показателем успешности интродукции служит ход естественного возобновления. Имея по прогнозу в условиях Калининградской области устойчивость, близкую к оптимальной, пихта белая действительно возобновляется не хуже, чем ель, а принимая во внимание ее более высокую теневыносливость, особенно в молодом возрасте, не приходится удивляться, что выживаемость ее подроста еще выше, чем у ели.

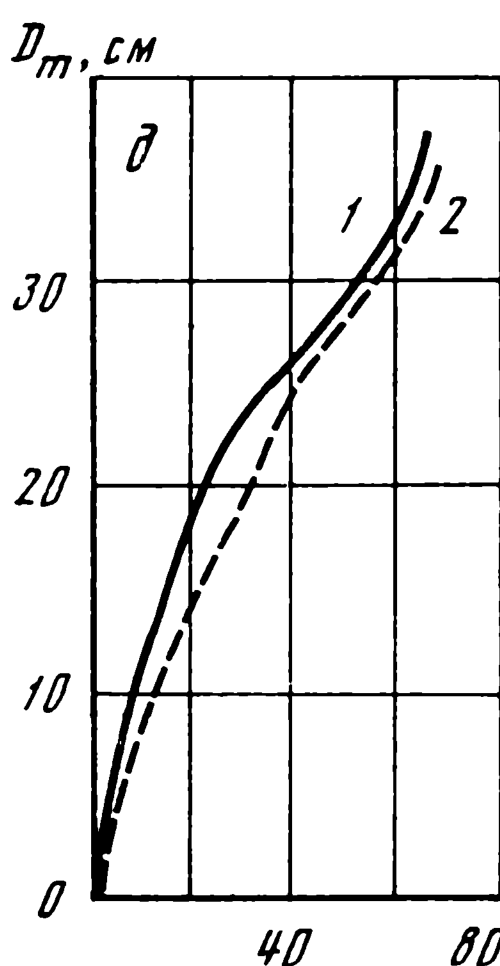
Помимо пихты белой в леса Калининградской области была также интродуцирована пихта одноцветная (*A. concolor* Parry), насаждение которой имелось в квартале 130 Железнодорожного лесничества (к сожалению, в настоящее время его уже нет, оно уничтожено бурей). Проведенная визуальная оценка выявила, что пихта одноцветная имела более высокие таксационные показатели, чем растущая по соседству в аналогичных условиях пихта белая. Возможность успешного выращивания этой породы в области подтверждается также примерами из зеленого строительства г. Калининграда, где в возрасте 80—90 лет высота деревьев этой породы (например, в пос. Космодемьянском) превышает 20 м и растения нормально плодоносят, образуя всхожие семена. Сравнение с произрастающими рядом деревьями ели обыкновенной на-

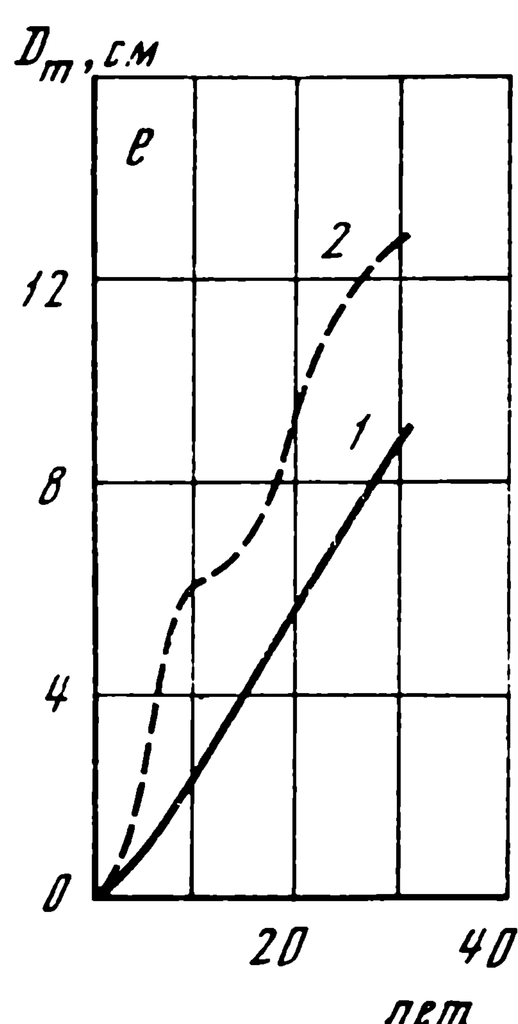












Рост в высоту (*а—в*) и по диаметру (*г—е*) пихты белой, сосны веймутовой, сосны Муррея и пород — эталонов (сосны обыкновенной и ели обыкновенной) в Калининградской области

Условные обозначения: *а*: *1* — пихта белая, *2* — ель обыкновенная; *б*: *1* — сосна веймутова, *2* — сосна обыкновенная; *в*: *1* — сосна Муррея; *2* — сосна обыкновенная; *г — е* — условные обозначения те же

глядно убеждает в более высокой эстетической ценности и рекреационной устойчивости пихты одноцветной.

Таким образом, прогнозируемые данные о возможности успешной культуры представителей рода Abies в Калининградской области хорошо подтверждаются фактами.

Проверка соответствия прогноза по сосне веймутовой нами проведена на примере особенностей роста лесных культур этой породы и сосны обыкновенной, произрастающих рядом, в квартале 101 Нагорного лесничества, на торфянисто-гумусово-перегнойных почвах (см. рисунок, *б—д*). Как видно, хотя сосна веймутова и «сидит» в раннем возрасте (в силу особенностей ее роста), в дальнейшем она имеет более высокие приросты, чем порода-эталон (сосна обыкновенная). Таким образом, помимо климатических факторов на успешности интродукции в немалой степени сказывается правильность подбора соответствующей экологической ниши, в которой окажется интродуцент в районе интродукции. Наглядным подтверждением этому могут служить также данные (см. рисунок, *в—е*), представляющие собой кривые хода роста сосны обыкновенной и сосны Муррея, растущих в экстремальных условиях дюнных песков Куршской косы, где горизонт A_1 практически отсутствует, соот-

ветственно и содержание гумуса здесь минимальное. В перспективности сосны Муррея для европейской части СССР в настоящее время сомневаться не приходится, в различных местах интродукции она показала высокие результаты роста и продуктивности [7], однако из рисунка (*в—е*) вполне можно сделать вывод о неперспективности этой породы, что было бы явной ошибкой. Данные табл. 2 показывают, что условия Калининградской области для этой породы более благоприятны, чем условия естественного ареала, а по прогнозируемым данным [1] для обеспечения уровня лесоводственной пластичности (0,8 от уровня полной адаптации) требуется сумма температур выше 10°=1200°, абсолютный минимум —47,3° и средний гидротермический коэффициент вегетационного периода (ГТК)=0,78, что гораздо ниже комплекса климатических факторов Калининградской области. Следовательно, выживание сосны Муррея на Куршской косе можно всецело отнести на счет благоприятных климафакторов, превышающих уровень лесоводственной пластичности и позволивших максимально проявиться генетически запрограммированным возможностям вида на выживание в условиях неудовлетворительного обеспечения элементами минерального питания.

В подобных условиях произрастают также сосна Банкса, сосна черная и сосна горная, культуры которых создавались ранее и создаются теперь в основном в лесах Калининградской области и Куршской косы. Имея менее ценную древесину и уступая в энергии роста местной сосне обыкновенной, эти виды тем не менее играют важную роль в укреплении почвы и в обогащении видового состава лесов.

Заслуживают внимания как в эстетическом, так и в лесоводственном плане сосна крымская и сосна румелийская. Первая встречается в лесных культурах (в возрасте 10—20 лет) в виде примеси к сосне обыкновенной и в настоящее время практически не уступает в энергии роста последней, имея при этом более высокую эстетическую оценку; вторая растет в зеленых насаждениях городов и поселков, где ее экземпляры не уступают размерам сосны веймутовой.

Что касается перспектив сосны кедровой сибирской (кедра сибирского), деревья которой имеются в зеленых насаждениях и культуры которой созданы во многих лесничествах области, то в качестве лесообразователя и технической породы в этих условиях она применяться не может, так как по величине прироста значительно уступает сосне обыкновенной, а плодоношение — нерегулярное и слабое.

Таким образом, рассматриваемый метод комплексной количественной оценки эколого-гомологического прогноза интродукции заслуживает самого серьезного внимания и доверия при планировании работ по первичному интродукционному испытанию, а также при определении искусственного ареала распространения тех или иных видов пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Калуцкий К. К., Болотов Н. А.* Адаптационные возможности интродуцентов рода Pinus L. в Европейской части СССР//Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 131. С. 3—10.
2. *Бице М. А., Кнаппе Д. А., Кученева Г. Г.* и др. Конспект дендрофлоры Калининградской области. Рига: Зинатне, 1983. 162 с.
3. *Пейн Э.* Лесные питомники и семена в США и Германии. М.: Изд-во иностр. лит., 1955. 139 с.
4. *Зайцев Г. Н.* Оптимум и норма в интродукции растений. М.: Наука, 1983. 296 с.
5. *Болотов Н. А.* Метод комплексной оценки итогов интродукции основных лесообразующих пород//Бюл. Гл. ботан. сада. 1976. Вып. 101. С. 38—43.
6. *Болотов Н. А.* Комплексная оценка биологических особенностей интродуцентов рода Abies Mill. и их районирование в Европейской части СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев. ЦРБС. 1977. 23 с.
7. *Куцевалов М. А.* Культура сосны Муррея в Европейской части СССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Л.: Лесотехн. акад., 1977. 20 с.

Калининградское управление лесного хозяйства

УДК 631.529.12 : 582.628.2(477.9)

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА *JUGLANS* В СЕВЕРНЫЙ КРЫМ

А. Г. Григорьев, А. Н. Дзецина

О числе видов рода Juglans L. в литературе имеются довольно разноречивые сведения: по данным L. A. Dode [1] — 44 вида, С. Я. Соколова [2] — около 40, A. Rehder [3] — около 15, Л. А. Смоляниновой [4] — 8—9, Е. В. Вульфа и О. Ф. Малеевой [5] — 9, Н. Б. Гроздовой, В. И. Некрасова и Д. А. Глоба-Михайленко [6] — 20, А. А. Рихтера, А. А. Ядрова [7] — 17, а K. H. Kindel [8], ссылаясь на классификацию W. A. Manning, приводит — 21 вид и шесть разновидностей. Произрастают они преимущественно в горных лесах умеренных, субтропических и даже тропических областей Северного и Южного полушарий на различных высотах над уровнем моря.

В пределах нашей страны в природе встречаются *Juglans regia* L.— в горах Средней Азии (Тянь-Шань, Памиро-Алай и Копетдаг), *J. mandshurica* Maxim.— в Приморском и Хабаровском краях и *J. ajlantifolia* Carr. (*J. sieboldiana* Maxim.) — на Сахалине [9].

Интродуценты представлены 9 таксонами [10].

Большинство видов ореха имеет важное народнохозяйственное значение. Древесина их используется для изготовления фанеры, а также в мебельном производстве. Семена ореха, особенно грецкого, содержат от 55 до 78% масла (в зависимости от района произрастания) и применяются в кондитерской, полиграфической промышленности, в живописи, при экстрагировании эфирных масел и т. д.

Отдельные виды ореха, благодаря своей декоративности и долговечности, находят применение в зеленом строительстве и агролесомелиорации.

В Степном отделении Никитского ботанического сада в разные годы интродуцированы растения 7 видов ореха (отделение расположено в 25 км севернее Симферополя в переходной части от предгорной к степной зоне Крыма). Климат характеризуется относительной континентальностью. Лето в основном жаркое и сухое. Так, в отдельные дни температура воздуха поднимается до 35—40°, а на почве — до 60°, в зимнее же время она падает до 27—29°. Среднегодовое количество осадков составляет 350—462 мм: минимальное — 255 мм (1971 г.), максимальное — 728 мм (1939 г.); максимум их (70—75%) приходится на теплый период. Снежный покров неустойчив и сохраняется в среднем лишь в течение 39 дней. Средняя многолетняя испаряемость 862 мм, максимум ее в засушливые годы достигает 1020 мм, минимум во влажные годы — 690 мм. Относительная влажность воздуха в летние месяцы не превышает 45—49%. Почвы — южный карбонатный чернозем.

За интродуцированными растениями проводили фенологические наблюдения по общепринятой методике. Засухоустойчивость оценивали (в баллах) по шкале, разработанной в отделе дендрологии и декоративного садоводства Никитского ботанического сада: 0 — растение не повреждается; I — у растения засыхают до 10% листьев или повреждаются их края (в виде «ожогов»), наблюдается потеря тургора листьев, восстанавливаемого после полива растения; II — многие листья (хвоя) засыхают и опадают до наступления нормального листопада, усыхают концы однолетних побегов; III — все листья (хвоя) засыхают не опадая или опали в засохшем виде до нормального листопада, имеются засохшие побеги; IV — надземная часть растения усыхает вся или большая его часть в течение одного или двух сезонов. Зимостойкость определяли по шкале, разработанной в отделе дендрологии ГБС АН СССР [11]. Степень повреждения растений вредителями и болезнями оценивали по 6-балльной шкале: 0 — листья здоровы: I — повреждены отдельные

листья (не более 5%); II — повреждено до 25% листьев; III — повреждено до 50% листьев; IV — повреждено до 75%; V — повреждения листьев достигают 75—100%. Осенью, после окончания вегетации, измеряли высоту и диаметр ствола растений.

Описания растений даны по следующей схеме: название вида, естественный ареал, размеры растений в природных условиях, источник получения исходного материала, краткая биоэкологическая характеристика в условиях культуры и рекомендации по дальнейшему использованию.

Juglans hindsii (Jeps.) Jeps.— орех Хиндси. В естественных условиях произрастает в лесах Центральной Калифорнии, где достигает 15, а иногда и 25 м высоты.

Получен из интродукционного питомника отдела дендрологии и декоративного садоводства Никитского ботанического сада в 1967 г. пятилетними саженцами, и через год растения были высажены в дендрарий Степного отделения.

Распускание листьев наблюдается в начале мая, а полное облиствение — в середине июня. Цветет — в конце мая, плоды созревают в начале сентября. Плодоносит регулярно, и орехи имеют довольно высокую всхожесть — до 80—85%. Листья опадают во второй декаде октября. Деревья достигли высоты 7,8 м, диаметра ствола — 22,3 см. Засухо- и зимостоек, вредителями и болезнями не повреждается.

Рекомендуется использовать в зеленом строительстве в районах Северного Крыма и аналогичных природных условиях юга Украины в групповых и аллейных посадках, а также как подвой при размножении грецкого ореха.

J. major (Torr.) Heller (*J. rupestris* var. *major* Torr.) — орех большой. Естественный ареал — горы Северной Америки (Северная Мексика, Аризона и Колорадо) на высоте от 1000 до 2000 м над ур. моря, где вырастает до 20 м высоты. Дерево с серо-коричневой корой.

Выращен из семян, собранных в ботаническом саду АН УзССР (Ташкент) в 1968 г., растения в 1972 г. были высажены в дендрарий.

Листья распускаются в начале первой декады мая, полное облиствение наступает в начале июня. Цветет в начале третьей декады мая в течение 8—9 дней. Плоды созревают в сентябре. Орехи имеют всхожесть 92—95%. Растет довольно быстро. Растения в 15-летнем возрасте достигли высоты 9,3 м, диаметр ствола — 14,5 см.

Декоративен, засухо- и зимостоек, вредителями и болезнями не повреждается. Может быть использован для посадок в парках в вышеуказанных районах.

J. mandshurica Maxim.— орех маньчжурский. В естественных условиях произрастает в лесах Приморья и юга Хабаровского края, Северного Китая и Корейского п-ова. Дерево, достигающее высоты 25—28 м, с шатровой кроной и темно-серой глубокобороздчатой корой.

Растения неизвестного происхождения растут в защитной полосе из грецкого ореха. Листья начинают распускаться в первой декаде апреля, полное облиствение наблюдается в середине июня. Цветение отмечено с начала до конца второй декады мая. Плоды созревают в середине августа. Орехи имеют всхожесть 48—50%. Листья опадают в конце сентября. Деревья в возрасте около 17 лет достигли высоты 7 м при диаметре ствола 23,5 см.

Зимостоек, слабозасухоустойчив и плохо переносит воздушную засуху. При этом сильно повреждаются листья, наблюдается преждевременное их опадение (II—III балла). За годы наблюдений вредителей и болезней не отмечено. Ввиду требовательности к влажности почвы и воздуха в Крыму может иметь весьма ограниченное использование.

J. nigra L.— орех черный. Распространен в широколиственных горных лесах Северной Америки (от Миннесоты и Техаса на западе и до Флориды на востоке). Деревья имеют шатровую крону, глубокотрещиноватую кору.

Выращен из семян, собранных в насаждениях Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства (г. Краснодар) в 1969 г. Растения в трехлетнем возрасте были высажены на постоянное место в поселке Степного отделения. В настоящее время достигли высоты 14,8 м, диаметр ствола 22,2 см.

Листья начинают распускаться в начале мая, полное облиствление происходит в середине июня. Цветет во второй декаде мая. Плоды созревают в октябре, имеют всхожесть до 88—90%. Опадение листьев наблюдается в октябре.

Единичные экземпляры встречаются в насаждениях Евпатории, Симферополя, Старого Крыма и других мест. Наиболее старые деревья (около 80—90 лет) растут на улицах Старого Крыма, где достигают высоты 20,5 м и диаметра ствола 47,8 см [12], плодоносят. В совхозах «Старокрымский» и «Жемчужный» Кировского района использован для создания защитных полос.

Вполне зимостоек и засухоустойчив, однако лучшие показатели роста отмечены на влажных почвах или в условиях орошения.

Заслуживает широкого использования в озеленении районов Северного Крыма и других областей юга Украины как высокодекоративное парковое дерево, для создания защитных насаждений, а также как подвой при размножении грецкого ореха.

J. regia L.— орех грецкий. В естественных условиях растет в разреженных горных лесах Средней Азии, а также в Иране, Афганистане и Китае. Дерево с широкой шатровой кроной и темно-серой трещиноватой корой, достигающее высоты 30 м.

Издавна культивируется в Крыму и во всех южных районах нашей страны, где природные условия благоприятны для его промышленной культуры. Так, в Крыму, в Алуштинском районе, встречаются деревья, возраст которых около 1000 лет [7]. Более молодые насаждения (в возрасте 20—80 лет) имеются здесь почти повсеместно.

Листья распускаются во второй декаде июня, цветет в мае. Плоды созревают в сентябре. Орехи имеют всхожесть до 82%. Опадение листьев наблюдается в октябре.

Довольно теплолюбив и требователен к влажности и плодородию почвы.

Известно большое внутривидовое, сортовое и формовое разнообразие грецкого ореха. Растения отличаются по форме и окраске листьев, твердости скорлупы, срокам созревания, плодоношения и т. д. Так, в насаждениях Никитского ботанического сада и его Степного отделения собрана коллекция, насчитывающая более 200 различных сортов и форм, полученных путем отбора лучших растений семенного происхождения и межсортовых скрещиваний.

Как ценное орехоплодное и декоративное дерево рекомендуется для зеленого строительства (как для групповых, так и одиночных посадок), а также для создания садов и защитных насаждений.

J. rupestris Engelm.— орех скальный. В естественных условиях произрастает в горных лесах Северной Америки (Техас, Нью-Мексико). Высокий кустарник или небольшое дерево до 10 м высоты со светло-серой, с возрастом трещиноватой корой.

Получен из интродукционного питомника отдела дендрологии и декоративного садоводства Никитского ботанического сада в 1972 г. пятилетними саженцами и в том же году высажен в поселке Степного отделения.

Листья распускаются в мае, цветет во второй декаде мая. Плоды созревают в сентябре. Орехи имеют всхожесть до 95%. Растения достигли 4,1 м высоты, диаметр ствола — 12 см.

Засухоустойчив и зимостоек. Однако в отдельные годы при понижениях температуры воздуха до —25° повреждаются генеративные почки, вследствие чего цветение и плодоношение не наблюдаются. Вредителями и болезнями не повреждается.

Этот вид ореха не отличается особой декоративностью, однако учитывая его засухоустойчивость, вполне может быть использован в зеленом строительстве (в групповых посадках) на неорошаемых участках.

J. sieboldiana Maxim. (*J. ailantifolia* Carr.) — орех Зибольда (орех айлантолистный). В естественных условиях встречается в лесах Японии, а в пределах СССР — на Сахалине [9]. Дерево достигает 20 м высоты, с шатровой кроной и с серой корой.

Был получен из интродукционного питомника отдела дендрологии и декоративного садоводства Никитского ботанического сада в 1972 г. четырехлетними саженцами и использован в озеленении поселка Степного отделения.

Листья распускаются в начале мая, цветет во второй декаде мая. Созревание плодов наблюдается в середине сентября. Орехи имеют всхожесть до 76%. Опадение листьев приходится на ноябрь. Растения достигли высоты 9,8 м, диаметр ствола — 24,7 см.

Зимостоек, но требователен к влажности почвы. Вредителями и болезнями не повреждается. Применение в условиях Северного Крыма возможно только при наличии регулярного орошения.

Таким образом, многолетнее изучение семи интродуцированных видов ореха в условиях Северного Крыма показало, что все они, за исключением *J. mandshurica* и *J. sieboldiana*, вполне устойчивы и могут быть рекомендованы для использования в зеленом строительстве, для создания различных защитных насаждений. Кроме того, *J. nigra* и *J. hindsii* могут применяться в качестве подвоя при размножении грецкого ореха. Что касается *J. mandshurica* и *J. sieboldiana*, то они, ввиду их недостаточной засухоустойчивости, малоперспективны для широкого использования в местных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Dode L. A.* Contributions à l'étude du genre Juglans//Bull. Soc. dendrol. France. 1906. N 6; 1909. N 13.
2. *Соколов С. Я.* Род Juglans L.— Орех//Деревья и кустарники СССР: Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 2. С. 230—250.
3. *Rehder A.* Manual of cultivated trees and schrubs hardy in North America. N. Y.: Macmillan, 1949. 996 p.
4. *Смолянинова Л. А.* Сем. Juglandaceae Lindl.— Ореховые//Культурная флора СССР. М.; Л.: Гос. изд-во совх. и колх. лит., 1936. Т. 7. С. 44—49.
5. *Вульф Е. В., Малеева О. Ф.* Мировые ресурсы полезных растений. Л.: Наука, 1969. С. 119—120.
6. *Гроздова Н. Б., Некрасов В. И., Глоба-Михайленко Д. А.* Деревья, кустарники и лианы. М.: Лесн. пром-сть, 1986. 348 с.
7. *Рихтер А. А., Ядров А. А.* Грецкий орех. М.: Агропромиздат, 1985. 215 с.
8. *Kindel K. H.* Nuts in my hand Juglandaceae — Juglans L.//International dendrology society. L.: Year book. 1984. P. 105—117.
9. *Соколов С. Я., Связева О. А.* География древесных растений СССР. М.; Л.: Наука, 1965. 264 с.
10. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР: Покрытосеменные. Киев: Наук. думка, 1986. 270 с.
11. *Лапин П. И., Рябова Н. В.* Некоторые проблемы практики интродукции древесных растений в ботанических садах//Исследование древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1982. С. 5—22.
12. *Григорьев А. Г.* Древесные экзоты в предгорной и степной зонах Крыма//Новое в теории и практике интродукции и селекции декоративных растений/Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1971. Т. 44. С. 26—60.

Степное отделение Государственного Никитского ботанического сада,
пос. Гвардейское Симферопольского района

УДК 631.529 : 582.47 : 632.111(477)

РЕАКЦИЯ ХВОЙНЫХ ЭКЗОТОВ НА УСЛОВИЯ СУРОВОЙ ЗИМЫ 1984/85 г. НА УКРАИНЕ

В. И. Важов, Г. Д. Ярославцев, С. И. Кузнецов

Для обогащения дендрофлоры юга СССР новыми экзотами Никитский ботанический сад заложил в 1959—1966 гг. 19 опытных участков в Крыму, на которых проходят интродукционное испытание ель обыкновенная [*Picea abies* (L.) Karst.], калифорнийский речной кедр [*Calocedrus decurrens* (Torrey) Florin], кедр атласский [*Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti], кедр гималайский [*C. deodara* (D. Don) G. Don], кедр ливанский (*C. libani* A. Richard), кипарис аризонский (*Cupressus arizonica* Greene), кипарис вечнозеленый (*C. sempervirens* L.), метасеквойя глиптостробовидная (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng), пихта Вильморена (*Abies vilmorinii* Mast.), пихта греческая (*A. cephalonica* Loud.), пихта испанская (*A. pinsapo* Boiss.), пихта нумидийская (*A. numidica* de Lannoy), секвойядендрон гигантский [*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz], сосна желтая (*Pinus ponderosa* Dougl.), сосна итальянская (*P. pinea* L.), сосна приморская (*P. pinaster* Ait.). В качестве контроля использовали сосну крымскую (*P. pallassiana* D. Don) и сосну крючковатую [*P. hamata* (Stev.) Sosn.] [1]. Опытные участки размещены в 12 агроклиматических районах (см. таблицу). Климатические условия во всех районах, кроме первых четырех, расположенных на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор, для испытываемых хвойных экзотов достаточно жесткие. По существу, интродуценты здесь находятся на крайней границе возможного обитания. Тем не менее они растут и развиваются в целом вполне удовлетворительно. Однако в районах испытания возможны экстремально суровые зимы. В Горном Крыму и в Закарпатье они отмечены не чаще одного раза в 30 лет, в других рассматриваемых районах — один раз в 15—20 лет.

Зима 1984/85 г. в районах испытания экзотов по продолжительности и интенсивности морозов была близка к экстремальной. После теплой и сухой осени 1984 г. в условиях слабопониженного давления над Черным морем и югом Украины во второй декаде ноября сюда с северо-запада Европы сместился глубокий циклон, за которым вторгся арктический воздух, сопровождавшийся дождями с переходом в снег, усилением ветра, резким похолоданием в Предкарпатье, Причерноморье, в степном и предгорном Крыму до —7—12°, в Закарпатье до —3—6°, на Южном берегу Крыма до —1—3°. В декабре погода формировалась под влиянием смены волн холода и тепла, сопровождавшихся морозами до —10—16° и повышением температуры в Крыму в конце месяца до 10—12°. Повсеместно, особенно в Крыму, отмечалось небольшое количество осадков, сумма которых не превышала 30—50% многолетней нормы. Январь в Верхнем Приднепровье (Киев), Предкарпатье и Закарпатье характеризовался достаточно холодной морозной погодой со среднемесячными температурами —7° в Ужгороде, —10—11° в Черновцах и Тернополе и минимальной соответственно —21 и —25°. В Северном Причерноморье и в Крыму погода в январе была неустойчивой с морозами до —4—6° на Южном берегу и до —10—15° в Крымском предгорье и Одессе. Отрицательное влияние на перезимовку древесных экзотов в январе оказывали не только чередование морозов и оттепелей, но и сильные ветры, скорость которых в отдельные дни доходила до 15—18 м/с. Средняя температура воздуха в феврале оказалась на 5—7° ниже многолетней и составила на южном макросклоне Крымских гор —2—6°, в северном крымском предгорье и Закарпатье — 8—9°, Северном Причерноморье, Предкарпатье и Верхнем Приднепровье — 9,5—12,5°. В Горном Крыму в феврале было 22—26 дней с морозом, из которых 15—20 дней без оттепели. В других районах Украины с морозами было 24—28 дней, без

Метеорологические показатели агроклиматических районов Горного Крыма и других регионов Украины [2, 3]

Район и номер опытного участка	Температура воздуха, °С							Осадки, мм		Индекс годового увлажнения
	среднегодовая	средняя июля	средняя самого холодного месяца	средняя из абсолютных минимумов	абсолютный годовой минимум *	годовой максимум	сумма температур выше 10° С	за год	за период с температурой выше 10° С	
Западный южнобережный приморский субтропический (1—3-й)	13,2	24,1	3,7	—7	—15 / —14	40	3600	550	260	0,46
Западный южнобережный предгорный (4—7-й)	10,4	20,9	0,7	—12	—20 / —15	36	3100	680	270	0,60
Западный южнобережный низкогорный (8,9-й)	9,5	20,0	—0,1	—13	—21 / —18	35	2900	700	280	0,80
Западный южного макросклона Главной гряды среднегорный (13-й)	9,1	19,3	—0,7	—14	—21 / —20	35	2700	850	300	0,90
Восточный южного макросклона Главной гряды среднегорный (10—12, 14, 15-й)	9,0	19,3	—1,0	—15	—23 / —22	35	2700	560	310	0,70
Гераклейский или Севастопольский (16-й)	11,9	22,5	2,4	—16	—25 / —20	39	3500	350	180	0,40
Качинско-Салгирский лесной низкогорный северного макросклона Крымских гор (18-й)	9,0	20,0	—1,6	—18	—31 / —20	32	2800	580	285	0,76
Предгорный восточный северного макросклона Крымских гор (17-й)	9,6	20,1	—0,6	—20	—30 / —22	39	2950	500	270	0,56
Северный причерноморский (г. Одесса)	9,5	22,3	—3,3	—17	—30 / —20	38	3300	380	210	0,40
Предкарпатский	7,3	18,8	—5,2	—23	—34 / —26	37	2550	615	380	0,90
Закарпатский	9,6	20,5	—2,9	—20	—33 / —23	40	3150	743	411	0,95
Приднепровский или Киевский (г. Киев)	7,0	19,4	—6,0	—23	—33 / —23	39	2650	586	310	0,90

Примечание. В знаменателе приведены абсолютные минимумы температуры воздуха в зиму 1984/85 г.

оттепели 23—25 дней. В феврале отмечалась наиболее низкая за зиму (близкая к экстремальной) минимальная температура воздуха. Так, на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор на опытном участке № 3 она составила —13°, № 7 —14°, № 13 —18°, № 16 и в Одессе —20°, в Крымском предгорье, Предкарпатье и Закарпатье — 21—23°; наиболее низкая температура —26° была отмечена 12 февраля в г. Тернополе.

Жесткий режим погоды сохранился и в марте. В первой половине его средние температуры воздуха в Киеве, Тернополе и Черновцах удерживались на уровне —8—11°, в Закарпатье, Северном Причерноморье и на южном макросклоне Крымских гор —1—6°. В первых пунктах они были на 10—12°, во вторых на 5—7° ниже средних многолетних значений для данного периода. Минимальные суточные температуры в континен-

тальных районах снижались до —20—23°, в Закарпатье и приморских пунктах до —10—15°.

Погодные условия зимы 1984/85 г. сказались на перезимовке древесных экзотов в районах интродукции следующим образом.

1. Западный южнобережный приморский субтропический агроклиматический район. Здесь в условиях засушливого жаркого климата с умеренно теплой зимой на трех участках, расположенных на высоте 210, 270 и 350 м над ур. моря, интродукционное испытание проходят калифорнийский речной кедр, кедр атласский, кедр гималайский, кипарис вечнозеленый, секвойядендрон гигантский, сосна итальянская, сосна приморская и сосна крымская (контроль). Растения перезимовали практически без повреждений. Лишь у кедра атласского и кедра гималайского, сосны приморской и сосны крымской на хорошо продуваемых участках от действия мороза и ветра с наветренной стороны отмечено побурение отдельных хвоинок.

2. Западный южнобережный предгорный агроклиматический район с полузасушливым умеренно жарким климатом с очень мягкой зимой. На четырех участках, расположенных на высоте 350, 420 и 450 м над ур. моря, интродукционное испытание проходят кедр атласский, кедр гималайский, кедр ливанский, метасеквойя глиптостробовидная, пихта испанская, пихта нумидийская, секвойядендрон гигантский, сосна крымская (контроль). На всех участках при морозах до —15—17° экзоты перезимовали вполне удовлетворительно. Лишь у кедра ливанского на участке 7 (450 м над ур. моря) слегка подмерзла хвоя в нижней части кроны. Аналогичные повреждения (иногда с подмерзанием кончиков однолетних приростов) отмечены у секвойядендрона гигантского (участок 6). В более тяжелых почвенных условиях (участок 5) угнетенный экземпляр секвойядендрона гигантского под действием морозов потерял до трех последних годовых приростов.

3. Западный южнобережный низкогорный агроклиматический район полувлажного, теплого с мягкой зимой климата. Здесь на участках, расположенных на высоте 550 и 600 м над ур. моря, проходят испытание калифорнийский речной кедр, кипарис аризонский, метасеквойя глиптостробовидная, секвойядендрон гигантский, сосна желтая, сосна крымская (контроль). Находясь в хорошо защищенных местах и на благоприятных почвах, перечисленные породы не пострадали от морозов до —16°. Морозы до —21° в этом районе возможны один раз в 40 лет.

4. Западный южного макросклона Главной гряды среднегорный агроклиматический район влажного, умеренно теплого с мягкой зимой климата. На участке 13 (690 м над ур. моря) имеется ель обыкновенная, кедр гималайский, пихта Вильморена, секвойядендрон гигантский, контроль — сосна крымская и сосна крючковатая. Как и в предыдущем районе, но уже при морозе —18°, все интродуценты перенесли зиму 1984/85 г. без повреждений.

5. Восточный южного макросклона Главной гряды среднегорный агроклиматический район полувлажного, умеренно теплого с мягкой зимой климата. Здесь на опытных участках, расположенных на высоте от 650 до 860 м над ур. моря в несколько более сложных экологических условиях, чем в предыдущих четырех районах, растут кедр атласский, кедр гималайский, кипарис вечнозеленый, метасеквойя глиптостробовидная, пихта греческая, пихта испанская, пихта нумидийская, секвойядендрон гигантский, в качестве контроля сосна крымская и крючковатая.

В зиму 1984/85 г. с морозами до —20—22°, близкими к экстремальным для района и возможными один раз в десять лет, интродуценты получили различные повреждения. У кедра атласского подмерзла только хвоя, у кедра гималайского — вся крона. Разные повреждения получил кипарис вечнозеленый: у одних растений подмерзли концы последнего прироста, у других полностью подмерз двухлетний и частично многолетний прирост. Метасеквойя глиптостробовидная, как правило, повреждений не имела, хотя у некоторых деревьев на ветвях отмечено подмерза-

ние их невызревших концов. Пихты перезимовали без повреждений. Секвойядендрон гигантский в защищенных от ветра местах и в массивах повреждений от морозов не получил, тогда как на открытых продуваемых участках у него обмерзли хвоя и однолетний прирост в нижней части кроны до высоты 2 м над снежным покровом. Сосны повреждений не имели.

6. Гераклейский (Севастопольский) агроклиматический район.

Для него характерен очень засушливый, умеренно жаркий климат с очень мягкой зимой. В этом районе на высоте 180 м над ур. моря проходят испытание калифорнийский речной кедр, кедр атласский, кедр гималайский, кипарис вечнозеленый, пихта нумидийская, секвойядендрон гигантский, сосна желтая и сосна крымская (контроль). При морозах до —20° интродуценты перезимовали вполне благополучно. От морозов не пострадали калифорнийский речной кедр, секвойядендрон гигантский, пихта нумидийская, сосна желтая и сосна крымская. Частично подмерзла хвоя у кедров в верхней продуваемой части кроны, а у кипариса вечнозеленого — хвоя и концы однолетних приростов в нижней части кроны.

7. Качинско-Салгирский лесной низкогорный северного макросклона Крымских гор агроклиматический район с полувлажным, умеренно теплым климатом с умеренно мягкой зимой.

В разных частях района на территории Крымского государственного заповедно-охотничьего хозяйства до высоты 500—600 м над ур. моря интродукционное испытание проходят кедр атласский, кедр гималайский, метасеквойя глиптостробовидная, пихта испанская, пихта нумидийская, секвойядендрон гигантский.

Под действием низких температур до —23—25° большинство экзотов под защитой леса повреждений не имело, только у пихт незначительно пострадала хвоя.

На кордоне «Олень» от морозов серьезно пострадал секвойядендрон гигантский. У средних по размерам (высота 3—4 м) деревьев подмерзла хвоя по всей кроне. У крупных же деревьев верхняя треть кроны перезимовала без повреждений, а на нижней половине кроны подмерз однолетний, иногда двухлетний прирост побегов второго и более высоких порядков ветвления.

Среди других экзотов, встречающихся в рассмотренном районе, отмечено частичное подмерзание прироста последнего года у биоты восточной, верхушечных почек у тиса ягодного и листьев у самшита вечнозеленого.

8. Предгорный восточный северного макросклона Крымских гор агроклиматический район полузасушливого, теплого климата с мягкой зимой. Здесь на высоте 300 м над ур. моря проходят испытание калифорнийский речной кедр, метасеквойя глиптостробовидная, пихта греческая, пихта испанская, пихта нумидийская, секвойядендрон гигантский, сосна желтая, сосна крымская (контроль).

Минимальная температура воздуха на этом участке составляла —23° (у поверхности снегового покрова она опускалась до —30°). В нижней части кроны крупных деревьев секвойядендрона гигантского от морозов пострадал прирост последних 5 лет. Выше (до высоты 4,5 м) повреждения были меньше, а в верхней части кроны они практически отсутствовали. У растений секвойядендрона гигантского высотой менее 4 м хвоя и прирост 1—2-летних боковых побегов подмерзли по всей кроне. У калифорнийского речного кедра подмерз 2—3-летний прирост в нижней части кроны, а у пихты испанской повреждены верхушечные почки боковых побегов. У остальных пород частично пострадала хвоя. Подобные повреждения от морозов у интродуцентов в районе Симферополя возможны один раз в 6—7 лет и опасны в основном для секвойядендрона гигантского.

9. Северный Причерноморский агроклиматический район очень засушливого, умеренно жаркого климата с мягкой зимой (0—100 м над

ур. моря). В ботаническом саду и других местах Одессы интродуцированы кедр атласский, кедр гималайский и кедр ливанский. После продолжительной (более 100 дней) зимы с морозами до —20° (и до —25° на поверхности почвы) у кедра атласского и кедра ливанского отмечено обмерзание хвои, в то время как кедр гималайский вымерз до снегового покрова. Подобное явление возможно здесь один раз в 5 лет. Поэтому использование кедра гималайского в озеленении Одессы должно быть ограничено, а двух других видов кедра — расширено.

10. Предкарпатский лесорастительный агроклиматический район влажного, теплого климата с умеренно мягкой зимой (250—350 м над ур. моря). В дендрарии Гермаковского лесничества Чортковского района Тернопольской области после январских и февральских морозов до —25—26° у кедра гималайского обмерзли вся хвоя и однолетний прирост, а у кедра атласского и кедра ливанского — концы некоторых однолетних побегов и 10—15% хвои. В парке поселка Рай Бережанского лесничества Тернопольской области после таких же морозов кедр гималайский сбросил хвою, которая, как и в первом случае, в процессе вегетации 1985 г. полностью восстанавливалась. В ботаническом саду Черновицкого университета при морозах до 22—25° у кедра гималайского обмерзла вся хвоя, а побеги не пострадали.

Вероятность аналогичного подмерзания кедров в Предкарпатье сосоставляет один раз в 3—4 года, что говорит о неперспективности их в данных условиях.

11. Закарпатский лесорастительный агроклиматический район влажного, теплого климата с мягкой зимой (100—150 м над ур. моря). В городах Ужгород и Мукачево в течение 17—27 лет проходят интродукционное испытание кедр атласский, кедр гималайский и кедр ливанский. После морозов, доходивших в январе и феврале до —20—22°, и продолжительности морозного периода более 75 дней указанные экзоты, как и в Горном Крыму, видимых повреждений не имели. Вероятность подобной перезимовки в Закарпатье обеспечена в 6—7 годах из 10, а это указывает на перспективность введения кедра в практику озеленения в данном районе.

12. Приднепровский (Киевский) агроклиматический район влажного, умеренно теплого климата с умеренно холодной зимой (160—180 м над ур. моря). В Ботаническом саду Киевского университета уже 15 лет успешно растет (высота 5 м) одно дерево кедра ливанского. Зимой 1985 г. при понижении температуры воздуха до —20—23° (у поверхности почвы до —30°) обмерзли вся хвоя и частично однолетний прирост. Подобное явление в Киеве возможно через год, что не обеспечивает здесь успеха культуры всех видов кедра.

Приведенные материалы показывают, что зимостойкость изучавшихся экзотов различна и потому использование их возможно только в определенных районах Украины. Наиболее низка она у кипариса вечнозеленого и кипариса аризонского, у сосны итальянской и сосны приморской, а также у кедра гималайского. Эти породы уверенно можно культивировать в 1, 2 и 3-м агроклиматических районах, где температура воздуха не опускается ниже —18°. Кедр атласский и кедр ливанский более зимостойки. Они пригодны для широкой культуры в 1, 2, 3, 4 и 11-м районах, а для ограниченной — в 5, 6 и 9-м районах. В местах, где температура воздуха зимой опускается до —20° и ниже, возможность культуры кедра снижается. Калифорнийский речной кедр, метасеквойя глиптостробовидная, пихта Вильморена, пихта греческая, пихта испанская, пихта нумидийская, а также секвойядендрон гигантский и сосна желтая, отличающиеся еще более высокой зимостойкостью, могут быть использованы для широкой культуры в 1, 2, 3, 4, 5, 11-м и ограниченно в 6, 7, 8, 9 и 10-м агроклиматических районах, где минимальные температуры опускаются до —26°. Ель обыкновенная — наиболее зимостойкая порода. Ее можно культивировать в указанных районах Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ярославцев Г. Д.* Итоги десятилетнего испытания важнейших хвойных экзотов в Горном Крыму и других районах юга СССР//Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1974. Т. 63. С. 7—42.
2. Агроклиматический атлас Украинской СССР//Киев: Урожай, 1964. 83 с.
3. *Важов В. И.* Агроклиматическое районирование Крыма//Тр. Гос. Никит. ботан. сада. 1977. Т. 71. С. 92—120.

Государственный Никитский ботанический сад,
Ялта, Центральный республиканский ботанический сад, Киев

УДК 631.529 : 582.675, 34(479.24)

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ БАРБАРИСА НА АПШЕРОНЕ

У. М. Агамиров, Т. В. Радаева

В роде Berberis L. насчитывается около 175 видов, в СССР — 12 видов, интродуцировано 45 [1]. С. К. Черепанов [2] приводит для СССР 17 видов. В Азербайджане в естественных условиях произрастают 3 вида, в озеленении используются 2 вида [3].

С целью привлечения в декоративное садоводство Азербайджана новых видов и форм барбариса в 1964 г. была начата работа по интродукции барбариса в ботаническом саду Института ботаники АН АзССР [4, 5]. С 1981 г. приступили к всестороннему изучению интродуцированных на Апшероне 50 видов и форм барбариса.

В данной статье приводятся результаты изучения роста и развития 40 видов и форм барбариса.

Почвенно-климатические условия Апшерона весьма неблагоприятны для интродукции многих древесных растений. Климат его сухой субтропический с умеренно жарким летом и теплой зимой [6—8]. Средняя годовая температура воздуха равна 14,3°, самый холодный месяц — январь, однако его средняя температура положительная и составляет 3,5°. Самый жаркий месяц — июль со средней температурой 20°. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 38°, абсолютный минимум —12°, но низкая температура воздуха наблюдается очень редко и недолго.

Вегетационный период со среднесуточной температурой воздуха выше 10° колеблется от 212 до 325 дней. Сумма положительных температур 3800—4400°. Среднегодовое количество осадков составляет 200 мм. Большая часть их выпадает осенью и весной, минимальное — летом. Эти осадки не покрывают расход воды на испарение (которое составляет 800—1000 мм), поэтому все культурные растения здесь поливаются. Почвы Апшерона отнесены в основном к типу серых полупустынных, в ботаническом саду — сероземы, суглинистые и глинистые.

В природе барбарис приурочен к горным местообитаниям — от высокогорья до равнины. В Китае чаще встречается в горах (1000—3000 м над ур. моря), в Центральной Азии отдельные виды произрастают на высоте до 5000 м, что указывает на пластичность этого рода. Большинство видов барбариса — мезофитные и ксеромезофитные растения.

Фенологические наблюдения проводили за следующими 40 видами: барбарисом падуболистным — *B. ilicifolia* Forst.[1], барбарисом Юлиана — *B. julianae* Schneid., барбарисом восковым — *B. hypokerina* Airy-Shaw, барбарисом Гукера — *B. hookeri* Lem., барбарисом бородавчатым — *B. verruculosa* Hemsl. et Wils., барбарисом Ганьепена — *B. gagnepainii. Schneid.*; барбарисом Вича — *B. veicthii* Schneid., барбарисом сизым — *B. pruinosa* Franch., барбарисом подражающим — *B. aemulans* Schneid., барбарисом кругом-пильчатым — *B. circum serrata* Schneid., барбарисом

[1] Латинские названия растений даны в основном по А. Редеру [9].

стройным — *B. concinna* Hook f., барбарисом Морриссона — *B. morrissonensis* Hayata; барбарисом сухожаролюбивым — *B. orida-colida* Ahrendt; барбарисом многоцветковым — *B. polyantha* Hemsl., барбарисом Вильсона — *B. wilsonae* Hemsl. et Wils., барбарисом мелколистным — *B. parvifolia* Sprague, барбарисом крупноиглым — *B. macracantha* Schrad., барбарисом Джемса — *B. jamesiana* Forrest et W. Sm., барбарисом тонковетвистым — *B. leptoclada* Diels, барбарисом дерезовидным — *B. lycium* Royle, барбарисом азиатским — *B. asiatica* Roxb., барбарисом весенним — *B. vernae* Schneid., барбарисом разноножковым — *B. heteropoda* Schrenk., барбарисом японским — *B. japonica* Schneid., барбарисом канадским — *B. canadensis* Mill., барбарисом Зибольда — *B. sieboldii* Miq., барбарисом китайским — *B. chinensis* Poir., барбарисом Дильса — *B. dielsiana* Fedde, барбарисом Тунберга — *B. thunbergii* DC., барбарисом коротконожковым — *B. brachypoda* Maxim., барбарисом Гильга — *B. gilgiana* Fedde, барбарисом Жиральда — *B. giraldii* Hesse, барбарисом Регеля — *B. regeliana* Koenhe, барбарисом амурским — *B. amurensis* Rupr., барбарисом выемчатым — *B. emarginata* Willd., барбарисом этненским — *B. boissieri* Schneid., барбарисом красночерешковым — *B.* × *rubrostilla* Chittenden, барбарисом заметным — *B.* × *notabiles* Schneid., барбарисом Кемпеля — *B.* × *quimpeli* K. Koch et Bouene, барбарисом рыхлоцветковым — *B.* × *laxiflora* Schrad. Оказалось, что в условиях Апшерона начало набухания почек приходится в основном на март. В среднем за 4 года наблюдения (1982—1984 гг.) самый ранний срок начала набухания почек (I декада марта) отмечен у барбариса японского, Моррисона, Гукера, Регеля. Самый поздний срок наступления этой фазы (III декада марта) — у барбариса Гильга, многоцветкового, воскового. У остальных видов эта фаза проходила во II декаде марта. Крайние сроки этой фазы у изученных видов барбариса отмечены 22 февраля и 13 апреля.

Начало распускания листовых почек в среднем было приурочено к I декаде апреля у барбариса амурского, канадского, Гукера, Регеля, сухожаролюбивого, разноножкового и др., к III декаде апреля — у барбариса Юлиана и барбариса падуболистного; у остальных видов — к II декаде апреля.

Полное облиствление у большинства видов проходило во II декаде апреля, а у вечнозеленых — в III декаде апреля, а в отдельные годы — в I декаде мая.

Фаза бутонизации раньше всех (с конца декабря по февраль) начиналась у вечнозеленых видов барбариса сизого (барбариса падуболистного, Вильсона, Вича и др.), у остальных видов она проходила в апреле. Самый поздний срок этой фазы у барбариса Жиральда — 25 мая.

Цветение у большинства видов начинается в апреле и заканчивается в мае. Раньше эта фаза начинается у вечнозеленых видов и кончается в I—II декадах мая, а у некоторых видов (барбарис Жиральда, японский, Моррисона) заканчивается в июне-июле. У барбариса мелколистного цветение продолжается с мая по август, иногда по сентябрь, но плодоносит он слабо, что можно объяснить совпадением обильного цветения с жарким периодом.

Созревание плодов начинается в III декаде августа и длится по ноябрь. Раннее созревание плодов отмечено у барбариса коротконожкового, Гукера, японского (август), позднее — у барбариса Гильга, сизого (ноябрь), у остальных видов эта фаза наступает в сентябре-октябре.

Листопад у отдельных видов начинается в октябре и продолжается до ноября-декабря.

Таким образом, в условиях Апшерона вегетация у листопадных видов продолжается 229—273 дня, наименьший период вегетации отмечен у барбариса кругом-пильчатого — 229, наибольший у барбариса выемчатого и барбариса бородавчатого — 270—273 дня, у остальных видов длина вегетационного периода составляет 236—266 дней. У вечнозеле-

ных видов в осенне-зимний период листья окрашиваются в красновато-коричневый цвет и наблюдается частичный листопад. Массовый листопад наступает следующей весной, после появления новых листьев.

Анализ динамики роста побегов интродуцированных видов боярышника позволил разделить их на 6 групп по срокам начала и окончания роста:

I — начало в III декаде апреля, окончание в I декаде июня. Сюда входят 5 видов (барбарис Гукера, Зибольда, кругом-пильчатый, крупноиглый, бородавчатый);

II — начало в I декаде мая, окончание в I декаде июня. В эту группу входят 6 видов (барбарис амурский, сизый, китайский, падуболистный, восковой, мелколистный);

III — начало в I декаде мая, окончание во II декаде июня. Сюда входят 14 видов (барбарис дерезовидный, Регеля, подражающий, Ганьепена, разноножковый, Тунберга, весенний, рыхлоцветковый, Дильса, азиатский, этненский, тонковетвистый, Вича, Джемса);

IV — начало во II декаде мая, окончание в I декаде июня, в эту группу входят 3 вида (барбарис красночерешковый, Моррисона и Гвимпеля);

V — начало во II декаде мая, окончание во II—III декадах июня. Сюда входят 6 видов (барбарис заметный, японский, сухожаролюбивый, выемчатый, Жиральда, Юлиана);

VI — начало в III декаде мая, окончание во II—III декадах июня. В эту группу входят 6 видов (барбарис канадский, многоцветковый, Вильсона, стройный, Гильга, коротконожковый).

Продолжительность роста побегов у разных видов длилась в среднем 21—51 день. Наиболее продолжительный период роста отмечен у барбариса Вича — 51 день, у барбариса Жиральда, Вильсона и Дильса — 45 дней; наименьший — у барбариса стройного — 18 дней, барбариса канадского — 22 дня, барбариса красночерешкового — 25 дней.

По величине и темпам прироста побегов изученные виды барбариса можно разделить на 3 группы: I — средний годовой прирост побегов до 25 см (барбарис Юлиана, падуболистный, тонковетвистый, бородавчатый, стройный, Гвимпеля, крупноиглый, красночерешковый); II — средний годовой прирост побегов от 26 до 50 см (барбарис заметный, амурский, канадский, Гукера, Гильда, многоцветковый, мелколистный, Вича, подражающий, Ганьепена, Джемса, разноножковый, азиатский, этненский, выемчатый, китайский, Тунберга, восковой, весенний); III — средний годовой прирост побегов — 51—100 см (барбарис Жиральда, дерезовидный, Регеля, Моррисона, коротконожковый, японский, сизый, сухожаролюбивый, Вильсона, кругом-пильчатый, рыхлоцветковый, Дильса). У барбариса мелколистного, барбариса многоцветкового и некоторых других в сентябре отмечен второй прирост побегов (от 10 до 30 см), что, видимо, зависит от обильного полива этих растений после летней жары.

Средние сроки начала и окончания роста и годичный прирост побегов одного из представителей каждой группы приводятся в таблице.

Таким образом, большинство интродуцированных видов отличается хорошим ростом, что дает возможность рекомендовать их для использования в озеленении.

Из изученных видов барбариса самыми высокорослыми в 10—12-летнем возрасте были барбарис Зибольда, амурский, канадский, кругом-пильчатый (200—220 см), низкорослыми — барбарис красночерешковый (30 см), барбарис заметный и барбарис стройный (45 см). Остальные виды имели высоту от 60 до 190 см.

В условиях Апшерона обильно цветут и плодоносят 8 видов, хорошо плодоносят — 12 видов барбариса.

Следует отметить, что это — виды, произрастающие в умеренно теплом климате в северной части ареала рода (барбарис канадский, амурский, коротконожковый и др.). Слабое плодоношение отмечено у 10 видов, 5 видов цветут и плодоносят единично, 1 вид цветет, но не плодоно-

Начало и окончание роста и годичный прирост побегов барбариса в условиях Апшерона

Вид	Год интродукции	Рост		Продолжительность, дни	Годичный прирост, см	Высота куста, см
		Начало	Окончание			
		I группа				
Барбарис крупноиглый	1976	28.IV / 22.IV—3.V	6.VI / 30.V—12.VI	36 / 31—41	25 / 20—29	50
		II группа				
сизый	1969	3.V / 1—4.V	7.VI / 30.V—15.VI	35 / 27—44	76 / 72—80	195
		III группа				
дерезовидный	1965	8.V / 22.IV—25.V	15.VI / 10—20.VI	37 / 26—48	55 / 36—74	170
		IV группа				
Моррисона	1970	16.V / 1—30.V	10.VI / 20.V—30.VI	35 / 21—50	62 / 44—80	130
		V группа				
заметный	1970	14.V / 3—25.V	12.VI / 5—20.VI	32 / 26—38	30 / 28—32	190
		VI группа				
коротконожковый	1970	28.V / 26.V—1.VI	27.VI / 25—30.VI	29 / 24—35	56 / 50—63	165

Примечание. В числителе — средняя дата за годы наблюдений (1981—1984), в знаменателе — ранний и поздний сроки.

сит, 4 вида не цветут и не плодоносят. Это, как правило, виды, произрастающие в более южных районах, в частности в Юго-Восточной Азии, Южной Америке, Центральной Азии (например, барбарис многоцветковый, мелколистный, выемчатый).

При умеренном поливе растения барбариса хорошо растут и развиваются, и в летний период листья и другие их органы не повреждаются. Отмечено, что в полутени растения растут лучше, чем на открытых местообитаниях.

В условиях Апшерона растения большинства видов оказались морозоустойчивыми, и в зимний период, когда температура воздуха доходила до —9—10°, не страдали от мороза. Только у вечнозеленых видов (барбарис сизый и барбарис мелколистный) отмечено повреждение концов однолетних побегов.

Таким образом, на основании изучения роста и развития 40 интродуцированных видов барбариса 31 вид можно рекомендовать для использования в озеленении и защитном лесоразведении Апшерона и других районах республики. Из них для пищевой промышленности представляют интерес крупноплодные виды: барбарис амурский, канадский, китайский, Дильса, коротконожковый, азиатский, разноножковый, отличающиеся обильным плодоношением. Неперспективными оказались 9 видов: барбарис бородавчатый, Ганьепена, сизый, подражающий, стройный, тонковетвистый, Жиральда, этненский, Кемпеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лозина-Лозинская А. С.* Барбарисовые//Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 3. С. 46—70.
2. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
3. *Рза-заде Р. Я.* Сем. Барбарисовые//Флора Азербайджана. Баку: АН АзССР, 1953. С. 108—112.

4. *Агамиров У. М.* Опыты интродукции некоторых деревьев и кустарников из флоры Восточной Азии в условиях Апшерона//Тр. ботан. сада АН АзССР. Баку: Элм, 1975. Т. 1. С. 5—26.
5. *Кулиев К. М.* Среднеазиатские виды барбариса в условиях Апшерона//Тез. докл. Сес. Совета ботан. садов Закавказья по вопр. интродукции растений, лесомелиорации, декоративного садоводства и защиты растений. Тбилиси: АН ГССР, 1971. С. 34—35.
6. *Матагзаде А. А.* Типы погоды и климат Апшерона. Баку: АН АзССР, 1960. 293 с.
7. Климат Азербайджана. Баку: АН АзССР, 1968. 341 с.
8. *Эйюбов А. Ч.* Карта агроклиматического районирования Азербайджанской ССР. М.: ГУГК, 1976.
9. *Rehder.* Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N.-Y., 1949. 996 p.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР, Баку

УДК 631.529 : 582.675.34(479.24)

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ И ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ ВИДОВ СОСНЫ НА АПШЕРОНЕ

М. И. Агамирова

Сосна — самый крупный род среди хвойных растений, насчитывающий около 100 видов, примерно треть из них произрастает в Северной Америке [1].

Многие виды сосны из флоры Северной Америки и Восточной Азии интродуцированы в ботанические сады нашей страны. Только на территории СССР *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. распространена на юге Хасанского района Приморского края. Эта сосна образует небольшие разреженные насаждения с примесью дуба [2]. Многие виды сосны обладают быстрым ростом, малой требовательностью к плодородию почвы, засухо-, морозоустойчивостью, долговечностью, санитарно-оздоровительными свойствами и потому занимают ведущее место при создании лесонасаждений, парков, садов и при озеленении населенных мест.

За последнее десятилетие проявлен большой интерес к интродукции многих видов сосны в южных районах нашей страны: Средней Азии [3—5], Закавказье [6—8], на Черноморском побережье Кавказа [9] и др.

Интродукционная работа с североамериканскими и восточноазиатскими видами сосны была начата в 1968 г. на территории ботанического сада Института ботаники АН АзССР. Исходным материалом являлись семена, полученные из ботанических садов Советского Союза и многих зарубежных стран, а также живые растения. Фенологические наблюдения за ростом и развитием 11 видов сосны проводили по методике Главного ботанического сада АН СССР [10]. Некоторые данные, характеризующие развитие этих видов на Апшероне, приведены в таблице.

1. *Сосна веймутова — P. strobus* L.

Произрастает в центральной части восточной половины Северной Америки (от Канады до Аллеганских гор). Растет на свежих песчаных и на суглинистых почвах и по горным склонам, достигая высоты 30—40 м. Хорошо выносит переувлажнение почвы, повышенную влажность воздуха, плохо — легко высыхающие известковые почвы, сухие летучие пески и низкую влажность воздуха.

По данным А. М. Гусейнова [8], сосна веймутова произрастает в Азербайджане в трех пунктах: в Закаталах (Перзевань), в Казахе — по два дерева и одно — в селе Ленинкенд Шамхорского района.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР впервые была интродуцирована в 1969 г. семенами, полученными из Румынии и Канады, и живыми растениями из Ялты. При весеннем посеве семян всходы появились через 25—28 дней. Однолетние растения достигали высоты 5—6 см, а трехлетние— 8—10 см. Длина главного корня в двухлетнем воз-

Продолжительность роста видов сосны за вегетационный период
(средние данные за 1975—1984 гг.)

Вид	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, см	Рост верхушечного побега			Средний прирост за 1984 г., см
				начало	конец	продолжительность, дни	
Сосна							
веймутова	16	2,8	4,5	2.IV	25.V	50—55	23,0
горная веймутова	15	1,8	4,0	7.IV	25.V	45—60	21,0
Ламберта, или сахарная	14	2,5	3,0	28.III	4.VI	60—65	50,0
желтая	16	3,0	5,5	2.IV	28.V	50—60	28,0
ладанная	8	1,2	3,0	28.III	20.V	40—45	—
Культера	13	1,8	3,0	29.III	22.V	50—60	22,0
замечательная	7	1,0	2,5	13.IV	22.V	50—60	—
китайская	17	3,5	4,0	2.IV	25.V	50—55	30,0
густоцветная	16	4,3	5,0	1.IV	4.VI	55—70	28,0
Тунберга	16	1,5	3,0	5.IV	25.V	45—50	25,0
Бунге	9	0,6	2,0	30.III	17.V	40—50	—

расте 17—28 см, в трехлетнем — 25—35 см, с возрастом увеличивается количество боковых корней первого и второго порядков. Сеянцы в четырехлетнем возрасте имели высоту 29 см, прирост верхушечного побега — 8 см, боковых — 2,5—3,0 см, проекция кроны 12×36 см. В шестилетнем возрасте прирост увеличился до 23 см, а в десятилетнем возрасте — до 33 (21—45 см). В условиях Апшерона сосна веймутова в первые годы растет медленно, но с возрастом прирост увеличивается; положительно реагирует на органоминеральные удобрения.

В условиях Ташкентского ботанического сада [3] сеянцы дают два прироста. Многие исследователи [6, 11 и др.] указывают на быстроту роста, теневыносливость и повреждаемость ржавчинным грибом, что не обнаружено в наших опытах. Первое плодоношение отмечено в двенадцатилетнем возрасте, но семена были невыполненные.

В условиях Апшерона сосна веймутова декоративна, зимостойка, не страдает от резких колебаний температуры, может использоваться в озеленении при условии регулярного полива.

2. *Сосна горная веймутова — P. monticola* Dougl. ex D. Don.

Этот вид близок к сосне веймутовой, от которой отличается более узкопирамидальной кроной, густо опушенными молодыми побегами, короткой хвоей, сильно изогнутыми и крупными шишками до 15—20 см длины. Древесина ее используется в Северной Америке для производства бумаги.

Растет на западе Северной Америки от о-ва Ванкувер и реки Колумбии, т. е. от Британской Колумбии до Калифорнии, в Скалистых и Каскадных горах.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР впервые интродуцирована в 1969 г. семенами, полученными из Сочи (НИЛОС), и из Никитского ботанического сада — живыми растениями (10 шт.) трехлетнего возраста, которые характеризовались следующими показателями (в первый год после пересадки): высота — 1,8—6,0 см, диаметр — 0,3—0,5 см, прирост — 0,5—1,0 см, длина хвои — 5—6 см. Эти растения росли очень медленно, в пятилетнем возрасте имели средний прирост по 4—6 см, поздно вегетировали и рано заканчивали рост. В десятилетнем возрасте прирост увеличился незначительно — до 6—9 см и высота достигла 70 см.

При весеннем посеве семян (в конце марта) всходы появились через 30—40 дней. Ветвление стебля и появление настоящей хвои отмечены

на третий год. Высота однолетнего растения 8—9 см. Длина стержневого корня 25 см. Боковые корни (8—9 шт.), расположенные в верхнем (5—10 см) слое почвы, достигают длины 3—24 см. В двухлетнем возрасте высота растения составляет 10—12 см. Сеянцы растут медленно, нуждаются в регулярном поливе и подкормке органоминеральными удобрениями. От сухости воздуха, высокой летней и низкой зимней температуры не страдает.

Сосна горная медленнорастущая, но очень декоративная порода, в связи с чем необходимо продолжать ее испытание.

3. *Сосна Ламберта, или сахарная,— P. lambertiana* Dougl.

Растет в западной части Северной Америки, достигая высоты 60 м и более.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР интродуцирована впервые в 1974 г. трехлетними растениями из ботанического сада АН УзССР. В настоящее время сохранились три экземпляра. В возрасте 14 лет растения имели высоту 2,5 м, диаметр — 3,0 см.

В условиях Апшерона сосна Ламберта первые 5—7 лет растет медленно, ее прирост достигает 4—6 см, с возрастом темп роста увеличивается и в восьми-десятилетнем возрасте высота ее составляет 20—27 см, а в 12—14 лет — 38—48 см. В феврале 1981 г. все экземпляры были пересажены на постоянное место, прижились хорошо, но по сравнению с 1980 г. прирост уменьшился на 7—10 см.

В условиях Апшерона сосна Ламберта растет лучше других видов, не страдает от сухости воздуха, высокой летней и низкой зимней температуры, может использоваться для озеленения.

4. *Сосна желтая — P. ponderosa* Dougl. ex Laws.

Родина: запад Северной Америки от Тихого океана до Скалистых гор и Южной Калифорнии. Растет на сухих склонах и в долинах, на песчаной и суглинисто-каменистой почвах. Является одной из декоративных сосен, образует как чистые леса, так и с сосной Ламберта и другими хвойными [1].

За последние годы сосна желтая интродуцирована во многие ботанические сады Советского Союза. В ботанический сад Института ботаники АН АзССР интродуцирована в 1969 г. семенами, полученными из Румынии. При весеннем посеве всходы появились 15 апреля. Настоящая хвоя появляется на второй год. Корневая система стержневого типа, в первый год превышает высоту надземной части в 3—4 раза.

В первый год сеянцы росли медленно, имели высоту 4,5 см, в трехлетнем возрасте — 8—11,5 см, в пятилетнем — 22—40 см, прирост 4—5 см, а в десятилетнем — 32—44 см. Таким образом, в первые 5 лет эта сосна растет медленно, но с возрастом прирост увеличивается. В условиях Апшерона может возделываться при регулярном поливе.

5. *Сосна ладанная — P. taeda* L.

Высокое дерево (25—30 м) с прямым стволом и круглой компактной кроной. Светолюбива и требовательна к влаге. Хорошо растет в пониженных местоположениях, долинах рек. Распространена в Северной Америке (от южной части Нью-Джерси до Северной Флориды).

В Азербайджане сосна ладанная обнаружена А. М. Гусейновым [8] в Белоканах в возрасте около 35 лет, где дает много шишек, но семена почти все невыполненные.

В ботанический сад АН АзССР интродуцирована в 1970 г. семенами, полученными из Сочи (НИЛОС). Семена были посеяны в марте, всходы появились через 30—35 дней. В первый год сохранилось 200 сеянцев высотой 10—12 см, диаметром — 1—2 мм, корневая система достигала 15—20 см.

Сосна ладанная в наших условиях не перспективна, растет медленно, к 8 годам прирост достигает 15—18 см, страдает от сухости воздуха и почвы, ее необходимо выращивать при регулярном и обильном поливе. Сосна ладанная погибла при пересадке на постоянное место в 1978 г. Необходимо испытать в дальнейшем.

6. *Сосна Культера — P. coulteri* D. Don.

Распространена в Северной Америке (горы Нижней Калифорнии и в южной части Прибрежных гор, на севере до гор Санта Лючиа и Монте Диабло) на высоте 800—1500 м.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР интродуцирована семенами в 1971 г., полученными из Тбилисского ботанического сада и Парижа. При весеннем посеве семян (30 марта) всходы появились 5 мая, сохранилось 15 шт., высотой 4—5 см, диаметром 0,2 см, а после пяти-шестилетнего возраста — 12—19 см и в десятилетнем — 25 см.

В настоящее время имеются 3 экземпляра высотой 1,8—2,0 м, с диаметром ствола 3—5 см, со средним приростом 22—25 см. Не страдает от сухости воздуха, высокой летней и низкой зимней температуры. В условиях Апшерона эта сосна может расти при регулярном поливе.

7. *Сосна замечательная — P. radiata* D. Don.

Растет в Северной Америке, Калифорнии. В западной части Франции и северо-западной части Испании она используется для облесения нескольких десятков тысяч гектаров приморских дюн. Разводится с лесокультурными целями в Южной Африке, Австралии и Новой Зеландии [1].

В Южном Крыму растет плохо, страдает от засухи и холода, повреждается червецом. На Черноморском побережье Кавказа к югу от Сочи является быстрорастущей декоративной породой [13]. По данным А. М. Гусейнова [8], один экземпляр этой сосны произрастает в Ленкорани АзССР.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР интродуцирована в 1970 г. семенами, полученными из Австралии. В первые 5 лет растет медленно (3—5 см в год), в дальнейшем прирост увеличивается и к 8 годам достигает 15 см. В условиях Апшерона страдает от сухости воздуха и почвы, от пониженной температуры. Погибла в 1980 г. после пересадки и холодной зимы. В условиях Апшерона неперспективна.

8. *Сосна китайская — P. sinensis* Mayr (=*P. tabulaeformis* Carr.).

Родина — Центральный и Западный Китай. За последние 10—15 лет интродуцирована многими ботаническими садами Советского Союза. В ботанический сад Института ботаники АН АзССР впервые была интродуцирована в 1969 г. двухлетними сеянцами, полученными из Никитского ботанического сада. В 1970 г. они имели прирост 6—10 см, высоту — 28—32 см; состояние хорошее. Повторно эта сосна была интродуцирована в 1970 г. семенами, полученными из Китая (Пекинский ботанический сад). Посев семян был проведен в ящики в теплице 5 февраля, всходы появились 2 марта 1970 г. В течение вегетационного периода имеет один прирост. В Сочи у этой сосны наблюдался повторный прирост у более развитых экземпляров в первой декаде июля [9]. В наших условиях до 5—6 лет растет медленно, при регулярном поливе после пяти лет прирост увеличивался до 23—35 см в год. Первое плодоношение отмечено в 1976 г., на одном экземпляре было 6 шишек, с возрастом растений число шишек и их размер увеличились. Так, длина шишек достигла 3,5—4,5 см, диаметр — 2,0—2,2 см, 50% семян были невыполненными.

В наших условиях частично страдает от сухости воздуха и почвы, что выражается в уменьшении размеров шишек и хвои. Это согласуется с данными С. Ф. Ясько [12].

При соблюдении правильной агротехники вполне можно рекомендовать для озеленения.

9. *Сосна густоцветная — P. densiflora* Siebold et Zucc.

Родина — Япония, где часто и повсеместно разводится, особенно распространены карликовые формы в горшечной культуре (бонсаи).

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР впервые интродуцирована в 1970 г. семенами, полученными из токийского университета и батумского ботанического сада, которые были посеяны 20 марта, всходы появились 30 апреля 1970 г., всхожесть семян японской репродукции — 50%, батумской — 65%.

Растет сравнительно быстро, прирост верхушечных побегов в двухлетнем возрасте — 4 см, в четырехлетнем — 18 см, в пяти-семилетнем возрасте увеличивается до 30 см, а боковых — до 45 см. Пересадка растений отрицательно сказывалась на приросте (он уменьшается вдвое).

Первое пыление мужских колосков и образование женских шишек наблюдались в 1976 г. Длина шишек 3—4 см, диаметр 1,8—2,0 см, цвет коричнево-бурый. В среднем в одной шишке насчитывалось 25—35 семян, половина из них были пустые. Длина семени 0,4—0,5 см, ширина 0,2—0,3 см.

Сосна густоцветная — светолюбивая порода, затененные экземпляры отставали в росте. Внесение органоминеральных удобрений и полив положительно влияли на рост и развитие. В наших условиях эта сосна жаро-засухо- и морозоустойчивая, декоративная, быстрорастущая порода и при условии полива может использоваться в озеленении.

10. *Сосна Тунберга — P. thunbergii* Parl.

Родина — Япония. Образует леса часто с густоцветной сосной. Широко используется в японских садах, карликовые формы — в горшечной культуре.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР интродуцирована в 1969 г. двухлетними растениями из Сочинского дендрария (13 шт.) и семенами из токийского университета. Семена были посеяны в конце марта 1969 г., всходы появились через 30—38 дней. До 4—6 лет растет медленно, достигая высоты 50—60 см, с возрастом прирост увеличивается до 12—27,5 см, в десятилетнем возрасте один экземпляр имел высоту 160 см, другой — 110 см. При условии регулярного полива и внесения удобрений растет быстрее. Понижение температуры воздуха до —7—9° переносит без повреждений. Имела искривленный ствол и раскидистую крону. Пересадку в молодом возрасте переносит хорошо, а в более старшем возрасте — хуже.

Сосна Тунберга может использоваться для озеленения при условии регулярного полива.

11. *Сосна Бунге — P. bungeana* Zucc. ex Endl.

Обитает в Китае в горах зап. Хубэя, издавна культивируется там, а также в Центральной Европе и Северной Америке.

В ботанический сад Института ботаники АН АзССР интродуцирована в 1976 г. семенами, полученными из Китая (Пекинский ботанический сад) и однолетними растениями из Ялты. Семена были посеяны 20 марта, всходы появились 15 апреля 1976 г. В конце года высота сеянцев достигла 4—5 см, длина корня — 20—30 см.

В первые годы сосна Бунге растет медленно, в четырехлетнем возрасте высота ее 35—40 см, прирост — 10 см, с возрастом темп роста увеличивается и к 8 годам прирост составляет 20 см.

На Апшероне эта сосна страдает от сухости воздуха и почвы, от пониженной температуры. Восьмилетние растения были повреждены морозом (—7—9°) и погибли.

ВЫВОДЫ

В условиях Апшерона испытанные виды сосны растут сравнительно медленно до 5—8 лет, затем прирост увеличивается и достигает 21—50 см в год. Начало роста верхушечных побегов отмечено в I—II декадах апреля, боковых на 5—7 дней позже, окончание — в конце мая — начале июня. Побеги имеют один период роста. Продолжительность роста побегов у растений североамериканских видов 45—65, у восточноазиатских — 40—45 дней. У последних, помимо увеличения прироста, отмечено начало плодоношения с 9—10 лет. Все виды сосны положительно реагируют на полив, уход и органоминеральные удобрения. Большинство из них не страдает от сухости воздуха, почвы и пониженной температуры, за исключением сосны Бунге, сосны ладанной и сосны замечательной.

Пять видов сосны североамериканского (сосна веймутова, сосна горная веймутова, сосна Ламберта, сосна желтая и сосна Культера) и три

вида восточноазиатского происхождения (сосна китайская, сосна густоцветная и сосна Тунберга хорошо приспособились к местным условиям, обладают высокими декоративными качествами и вполне могут использоваться в озеленении Апшерона.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мамаев В. П.* Род сосна — Pinus L.//Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 1. С. 184—266.
2. *Бобров Е. Г.* Сосна густоцветная//Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. С. 137—138.
3. *Славкина Т. И.* Род сосна — Pinus L.//Дендрология Узбекистана. Ташкент: Фан, 1968. Т. 2. С. 171—300.
4. *Рубаник В. Г.* Интродукция голосеменных в Казахстане. Алма-Ата: Наука, 1974. 268 с.
5. *Золотарев Т. Е.* Род сосна— Pinus L.//Хвойные экзоты в Чуйской долине. Фрунзе: Илим, 1971. С. 73—101.
6. *Айба Г. Г.* Семейство сосновые//Хвойные растения Абхазии и их использование. Тбилиси: Мецниереба, 1980. С. 37—137.
7. *Агамирова М. И.* Особенности выращивания интродуцированных видов сосны в условиях Апшерона//Тр. Азерб. НИИЛХА. 1973. Т. 11. С. 99—104.
8. *Гусейнов А. М.* Сосны в лесных культурах и озеленительных насаждениях Азербайджана//Тр. Азерб. НИИЛХА. 1970. Т. 9. С. 96—182.
9. *Истратова О. Т.* Интродукция видов рода Pinus L. на Черноморское побережье Кавказа//Сб. науч. тр. Соч. НИЛОС. 1973. Вып. 8. С. 3—85.
10. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 27 с.
11. *Темберг Я. Г.* Хвойные породы//Деревья и кустарники для озеленения Таджикистана. Душанбе: Изд-во АН ТаджССР, 1965. С. 15—46.
12. *Ясько С. Ф.* Зимостойкость сосен ботанического сада АН Киргизской ССР//Интродукция древесных и кустарниковых пород в Северную Киргизию. Фрунзе: Илим, 1981. С. 33—38.
13. *Васильев А. В.* К изучению динамики роста интродуцированных древесных пород в Сухуми//Тр. Сухум. ботан. сада. 1974. Вып. 19. С. 5—15.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР, Баку

УДК 631.529 : 582.475.2(478)

ПИХТА ОДНОЦВЕТНАЯ В МОЛДАВИИ

И. И. Жунгиету

У работников зеленого хозяйства большую популярность приобретают североамериканская пихта одноцветная — *Abies concolor* (Gord.) Engelm., что объясняется ее высокими декоративными качествами, а также повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, в том числе загазованности воздуха [1, 2]. Пихта одноцветная играет важную роль в обезвреживании воздуха от двуокиси серы в районе промышленных предприятий [3], так как она накапливает значительно больше двуокиси серы, чем аборигенные виды.

Пихта одноцветная имеет разорванный ареал, который охватывает обширную территорию на западе Северо-Американского материка. Южная граница ареала почти совпадает с административной границей между Соединенными Штатами Америки и Мексикой, а на севере она проходит немного южнее 45° с. ш. на территории штата Орегон. С запада на восток ареал простирается на 1700 км, от Тихоокеанского побережья на северо-западе штата Калифорния почти до восточных границ штата Колорадо. В пределах естественного ареала, на высоте 1000—1700 над ур. моря, пихта одноцветная образует леса с другими хвойными, в том числе кедром калифорнийским речным, сосной Ламберта, сосной желтой (увесистой), дугласией крупноплодной и дугласией Мензиеза.

Первые попытки интродукции пихты одноцветной в Молдавии относятся к концу 1950-х годов [4]. Двадцатилетние деревья пихты одноцветной есть в дендрарии Молдавского научно-исследовательского ин-

ститута орошаемого земледелия и овощеводства в г. Тирасполе [5]. В Ботаническом саду АН МССР (г. Кишинев) в парке-дендрарии имеется несколько 27-летних растений.

Осенью 1974 г. в ботанический сад из Центрального ботанического сада АН БССР (г. Минск) было завезено 500 пятилетних саженцев пихты одноцветной (с комом земли). На протяжении ряда лет их выращивали в школе, затем одну часть пересадили в дендрарий, а другую — использовали для оформления главного входа и некоторых участков сада. Зимой 1983 г. партия саженцев, тоже с комом земли, была передана для выращивания в одном из южных районов Молдавии. В октябре 1973 г. из Главного ботанического сада АН СССР (Москва) были получены 4 четырехлетних саженца ее «фиолетовой» формы, которые в настоящее время также находятся на территории дендрария.

Систематическое проведение фенологических наблюдений показало отсутствие разницы в сроках наступления тех или иных фенологических фаз у названных образцов. В Молдавии и в Ленинграде фаза разверзания почек проходит одновременно (конец первой декады мая). В Белоруссии [6] распускание вегетативных почек у пихты одноцветной тоже приурочено к первой декаде мая (7 мая). Начало роста побегов у пихты в Молдавии (Кишинев) наступает в первых числах мая и завершается к середине июля, а в условиях Москвы [7], например, рост побегов начинается также в первых числах мая, но завершается во второй половине июня. Следовательно, период роста побегов пихты одноцветной в Молдавии на целый месяц продолжительнее, чем в Москве. Что же касается Белоруссии, то здесь сроки эти совпадают с таковыми в Молдавии.

Аналогичная картина наблюдается и при развитии генеративной сферы. В Кишиневе начало высыпания пыльцы приурочено к концу первой декады мая, а в Минске, например,— 10 мая. В Ботаническом саду АН ГССР (г. Тбилиси) пыление происходит в мае. Следовательно, для пихты одноцветной не характерны значительные колебания сроков наступления фенологических фаз в широтном направлении в пределах СССР (от Ленинграда до Кишинева). Степень зимостойкости (3 балла), а также сокращение периода роста побегов пихты одноцветной на широте Москвы почти на месяц, по сравнению с Молдавией, указывают на северо-восточные пределы ее потенциального ареала на территории европейской части СССР. Можно предположить, что более успешное развитие пихты одноцветной в Ленинграде объясняется более влажным и теплым морским климатом. В Москве в зимнее время она страдает от холодных ветров и низких температур.

Сравнительное изучение эколого-биологических особенностей пихты одноцветной и пихты европейской, интродуцированных в Молдавии, показало, что первая более зимостойка [8]. Этот вид также жаростоек, особенно форма с голубой хвоей. Хвоя пихты одноцветной характеризуется значительно бо́льшим выходом эфирного масла (1,54%) по сравнению с пихтой белой (0,2—0,56%). Можно предположить, что эфирные масла у пихты одноцветной играют не последнюю роль в определении морозостойкости, а возможно, жаростойкости и засухоустойчивости.

В определении декоративности пихты одноцветной значительную роль играет продолжительность жизни хвои. Она равна двум годам на центральной оси и пяти годам на боковых у 27-летних растений и соответственно трем и четырем годам у растений 14-летнего возраста.

Как и для многих других хвойных пород, пихте одноцветной характерно пыление и семеношение в сравнительно позднем возрасте (после двадцати лет). Мы дважды наблюдали «цветение» и семеношение этого растения в возрасте от 6 до 12 лет (в 1975 г., спустя год после посадки, и в 1982 г. через год после повторной пересадки отдельных растений). При этом главным образом развивались только женские колоски и лишь в редких случаях — мужские. Фертильность пыльцы достигала 18%. Следовательно, образование фертильных семян в условиях Молдавии реально. Таким образом, при обрезке корней пихты во время пере-

садки, как и у сосен Эллиота, смолистой и веймутовой и др. [9], наблюдается раннее семеношение, что может иметь значение для более быстрого воспроизводства отдельных, особо ценных древесных растений.

Семенное размножение пихты одноцветной при наличии всхожих семян не представляет особых трудностей. Так, например, семена, высеянные 20 мая 1982 г., взошли 23 июля, т. е. примерно через два месяца. Практикуется и осенний посев (ноябрь) на глубину 2—2,5 см с заделкой лесной подстилкой или гумусом в смеси с песком [10]. В Белоруссии всхожесть семян достигает 40—50%. При этом для посевов рекомендуется замачивание семян весной на 24 ч или же стратификация на протяжении 30—40 дней с заделкой посевов древесными опилками и притенением всходов [1].

Условную северную границу потенциального ареала интродукции пихты одноцветной на территории европейской части СССР можно провести через Ленинград, Москву и г. Кинель (Куйбышевская обл.).

В зону, расположенную южнее этой границы, входит и Скриверский дендрарий в Латвийской ССР, где рост и развитие этого вида протекают неудовлетворительно [11]. Однако остается надеяться, что это не окончательная оценка успешности интродукции пихты одноцветной в названном районе Прибалтики. В Ботаническом саду АН Грузинской ССР (Тбилиси) [12] и в Ботаническом саду Харьковского университета пихта одноцветная образует самосев, что свидетельствует о благоприятных условиях для интродукции.

Одной из преград на пути широкого распространения этого растения в культуре следует считать отсутствие достаточного количества семенного материала. Решение вопросов размножения позволяет более широко использовать пихту одноцветную в озеленении.

Ценность пихты одноцветной для зеленого строительства заключается и в том, что она легко переносит длительную перевозку в летнее время (с комом, обернутым мешковиной) и зимнюю пересадку. В случаях возникновения срочной необходимости (например, для создания юбилейных аллей или группировок из саженцев этой породы) возможны поздневесенняя и летняя пересадки с комом при условии хорошего сохранения и обеспечения регулярного его полива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассортимент деревьев и кустарников для зеленого строительства Белорусской ССР и рекомендации по выращиванию посадочного материала. Минск: Наука и техника, 1982. 80 с.
2. Деревья и кустарники: Голосеменные. Киев: Наук. думка, 1981. 156 с.
3. *Чуваев П. П.* Вопросы индустриальной экологии и физиологии растений. Минск: Наука и техника, 1973. 56 с.
4. Ботанический сад АН МССР: Путеводитель. Кишинев: Штиинца, 1972. 29 с.
5. *Денисов В. А.* Тираспольский дендропарк//Методика исследований в орошаемом овощеводстве МНИИОЗиО. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1971. Т. 12. Вып. 4. С. 59—77.
6. *Шкутко Н. В.* Сезонное развитие пихт, интродуцированных в Белоруссии//Интродукция растений и зеленое строительство. Минск: Наука и техника, 1974. С. 77—98.
7. Деревья и кустарники Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 547 с.
8. *Золотенков А. С.* К эколого-биологической характеристике пихты одноцветной и пихты европейской в Молдавии//Интродукция древесных и цветочно-декоративных растений в Молдавии. Кишинев: РИО АН МССР, 1970. С. 29—46.
9. *Лир Х., Г. Польстер, Г. И. Фидлер.* Физиология древесных растений. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 424 с.
10. *Rubtov S.* Cultura speciilor lemnoase in pepinieră. Bucureşti: Ed. agrosilvica, 1961. 656 p.
11. *Звиргзд А. В., Мауриньь А. М., Циновскис Р. Е.* Скриверский дендрарий. Рига: Зинатне, 1972. 172 с.
12. *Андроникашвили В. А.* Путеводитель по Центральному ботаническому саду АН ГССР. Тбилиси: Мецниереба. 1987. 192 с.

Ботанический сад АН МССР, Кишинев

УДК 582.683.2

РОД СМЕЛОВСКИЯ (СЕМ. КАПУСТНЫЕ) В СССР

В. Н. Ворошилов

Систематика представителей рода Smelowskia C. A. Mey. (Brassicaceae) значительно затруднена из-за большой внутривидовой вариабельности, частого проявления элементов параллельной изменчивости, дисперсности распространения. Как и всегда в таких случаях, появилось много излишних описаний новых таксонов, лишь обогащающих списки синонимов. Целью работы были поиски наиболее рационального подхода к решению этой проблемы.

Таксономический ранг растений с цельнокрайними листьями, растущих на Чукотке и имеющих тесные родственные связи с американскими представителями этого рода, принят нами в понимании Б. А. Юрцева [1], и они здесь подробно не рассматриваются. В данной статье мы разбираем рассеченнолистные виды смеловскии.

В этой связи представляют интерес взляды более ранних исследователей. Ледебур [2] интересующие нас виды приводит в составе рода Hutchinsia R. Br. Для *H. calycina* (с. 200) он указывает густое опушение из простых и ветвистых волосков, цельнокрайние сегменты листьев и остающийся при плодах околоцветник. От нее он отличает *H. pectinata* по более узким, частично надрезанным сегментам листьев и полуостающемуся околоцветнику. Для *H. bifurcata* (с. 201) указывается опадающий околоцветник, надрезанные или цельнокрайние сегменты листьев, плоды яйцевидно-продолговатые, почти без столбика, опушение стебля мохнатое, листьев — рассеянное или отсутствующее. Для *H. alba* (с. 201) — серое опушение от ветвистых волосков, сегменты листьев цельнокрайние или надрезанные, околоцветник опадающий, плоды узкопродолговатые с довольно длинным столбиком. Приводимые там же *H. petraea* (R. Br.) DC. (с. 200) и *H. flavissima* (Kar et Kir.) Ledeb. (с. 764) в настоящее время не относятся к роду Smelowskia.

В обработке рода Smelowskia у Шульца [3] приведены два вида, различающихся по форме плодов и семян: *S. alba* с удлиненными плодами 8—14 мм длиной, содержащими 14—18 продолговатых семян, и *S. calycina* с эллиптическими плодами 6—7 мм длиной, содержащими 6—14 эллиптических семян. Для первой приводится var. *tilingii* (из Аяна) с 3—4 парами сегментов листьев (вместо 7—9 пар у типичной формы) и с сидячим рыльцем, а для второй — var. densiflora с двух-трех надрезанными сегментами листьев, плодами почти без столбика, опадающими чашелистиками.

Н. А. Буш [4] приводит *S. alba*, *S. calycina* и *S. asplenifolia* с теми же различиями по плодам и семенам, что и у О. Шульц, но добавляет еще *S. inopinata* с эллипсоидальными плодами почти без столбика и отличающуюся от *S. asplenifolia* ветвистыми, а не простыми (здесь — хлопьевидными) волосками в опушении растения. Аянские растения из-за удлиненных плодов присоединены к *S. alba* в качестве разновидности (var. tilingii).

Сравнительно недавно появилась обработка рода Smelowskia Э. М. Величкиным [5]. Интересующие нас виды разделены им в основ-

ном по характеру опушения, причем для *S. bifurcata* показано опушение из простых или раздвоенных волосков, а для *S. alba* и *S. calycina* из простых и ветвистых волосков. Из *S. calycina* автором выделены *S. koelzii* и *S. tianschanica*, отличающиеся якобы опадающим околоцветником у последних. Признается также как особый вид *S. pectinata*. *S. inopinata* и *S. alba* var. *tilingii* в работе Э. М. Величкина не упоминаются без указания причин, о которых можно догадываться по примечанию С. К. Черепанова [6] к *S. inopinata*: «этот вид подлежит исключению из рода Smelowskia C. A. Mey., но родовая принадлежность его пока не ясна (с. 114). В обработке Э. М. Величкина характер внутривидовой изменчивости подчеркивается тем, что ее элементам подчас придается ранг вида, но при этом затушевывается существование реальных видов. С другой стороны, исключение из рода Smelowskia дальневосточных ее представителей побудило нас к критическому пересмотру рода.

Изучение гербарного материала, имевшегося в нашем распоряжении, подтверждает самостоятельность трех видов, несмотря на сильное варьирование их по многим признакам. Важно было выявить признаки, которые надежно отличают каждый вид от других.

Весь просмотренный материал по *S. calycina* с Алтая и из Средней Азии имел околоцветник (иногда и тычинки), более или менее долго сохраняющийся при завязях после оплодотворения. Сразу опадающий околоцветник среди этих растений ни разу не был встречен. Поэтому выделенные Э. М. Величкиным *S. koelzii* и *S. tianschanica*, как не имеющие четких отличий от *S. calycina*, поскольку у них околоцветник полуостающийся, а не опадающий, не должны признаваться самостоятельными видами. Оказалось, что в Средней Азии встречается только *S. calycina*.

Для *S. calycina* характерно густое опушение всего растения из простых и коротких ветвистых волосков с преобладанием одних или других, но встречаются формы зеленые (т. е. с редким опушением) целиком или только в верхней части растения. Сегменты листьев то цельнокрайние, то разрезные (такие формы нередко определялись как *S. bifurcata*]. Плоды обычно эллипсоидальные с заметным столбиком, но нередко и более узкие, со столбиком или почти без него. Единственным признаком, выдержанным на всем ареале *S. calycina* (Алтай, Северная Монголия, Средняя Азия), является в разной степени персистентность частей цветка.

У *S. alba* и *S. bifurcata*, в отличие от *S. calycina*, околоцветник строго легко опадающий. Если два близких вида встречаются совместно и при этом их различия очевидны, то каждый из них на этой территории может служить эталоном для дальнейших сравнений. Например, в окрестностях с. Монды, Тункинского района, Бурятской АССР (Восточный Саян) совместно растут *S. alba* и *S. bifurcata* и прекрасно отличаются друг от друга. У *S. bifurcata* там в опушении полностью отсутствуют мелкие ветвистые волоски, стебель до верха и цветоножки с довольно длинными простыми и раздвоенными волосками, причем последние такой же длины, как и простые. Листья голые или почти голые, их сегменты, в числе 5—6 пар, двух-трехнадрезанные. Плоды около 7 мм длиной, 1,5 мм толщиной с коротким столбиком. *S. alba* оттуда же, сероватая от густого опушения короткими ветвистыми волосками (с примесью простых более длинных) на листьях и стебле внизу; цветоножки голые или с рассеянными короткими ветвистыми волосками. Сегменты листьев в числе 7—9 пар, цельнокрайние. Плоды линейные, с довольно длинным столбиком.

S. bifurcata с типичными признаками (см. выше) распространена на Восточном Саяне, в юго-западном Прибайкалье и Туве, по Э. М. Величкину [4],— также в горах восточнее северной части Байкала. Значительного варьирования признаков у этого вида не обнаружено.

Наибольший ареал имеет *S. alba* и при этом является наиболее дисперсным. Основной ареал у нее лежит в южной Сибири от Алтая до запада Амурской области и в северой части Монголии. Разрозненно она встречается на огромной территории, в том числе в Арктике по р. Мухо-

морной, в бассейне р. Анадырь [1], а вне Арктики — в бассейне р. Яны и в Центральной Якутии; по А. П. Хохрякову [7],— и в среднем течении реки Омолона. По р. Амур — очаг в 200 км западнее устья р. Зеи (с. Кумара). Варьирование признаков очень большое, особенно на наиболее оторванных ареалах. Варьирует по степени рассеченности сегментов листьев от цельнокрайних до глубоко надрезанных на 2—3 зубца с каждой стороны, а также и по другим признакам. В этом отношении интересны омолонские образцы. При глубокой надрезанности сегментов листьев эти растения имеют еще признаки, свойственные *S. bifurcata*, а именно более широкую (ланцетную) форму плодов с сидячими рыльцами или с короткими столбиками, изогнутые кверху более короткие цветоножки, последние то голые, то с отстоящими простыми волосками. Эти растения можно было бы принять за *S. bifurcata*, если бы не густое опушение листьев и стебля внизу короткими ветвистыми волосками и большое число (обычно 7 пар) сегментов листьев. Кроме того, растения одного из омолонских образцов более приближаются к типичной форме *S. alba*; у нее плоды линейные, а сегменты листьев слабо разрезные. По-видимому, здесь мы имеем дело с явлением параллельной изменчивости, т. е. с приобретением признаков родственного вида.

Большой интерес представляют сильно оторванные от основного ареала «островки» когда-то широко распространенной *S. alba*. В настоящее время известны три таких очага. Один из них находится в районе пос. Аян (около 1500 км от ближайшего нахождения *S. alba* на Омолоне), другой — в высокогорьях среднего Сихотэ-Алиня: на севере Тернейского района Приморского края (верховья р. Единки, р. Дагды — притока р. Самарги) и юга Советско-Гаванского района Хабаровского края (верховье р. Ботчи в 900 км от с. Кумары Амурской области). Третий — в Сихотэ-Алинском заповеднике Тернейского района Приморского края (около 1000 км от Кумары). На двух первых очагах смеловския, хоть и на очень ограниченных ареалах, представлена многочисленными особями, а с горы Лысой (в Сихотэ-Алинском заповеднике) известно лишь уникальное местонахождение. Из-за наличия обильных коротких ветвистых волосков в опушении растений и опадающего околоцветника растения этих очагов формально должны быть отнесены к *S. alba*, но длительное пребывание на изолированных ареалах привело к значительным отличиям как их всех от *S. alba*, так и между собой (аянский очаг отстоит от верховий реки Ботчи на 1000 км, а тернейский — еще южнее на 350 км). Все очаговые расы отличаются от *S. alba* 3—4 парами боковых сегментов листьев (вместо 7—9 у *S. alba*) и сидячими рыльцами. Аянская и сихотэалинская расы при большом габитуальном сходстве редко различны по форме плодов, раса же из Сихотэ-Алинского заповедника габитуально схожа с *S. alba*, но по числу сегментов листьев, форме плодов и отсутствию столбиков не отличается от ботчинско-самаргинской расы. Различия между ними чисто количественные; у растений с горы Лысой более высокий рост, менее густое опушение и более узкие сегменты листьев.

Подчеркивая генетическую близость очаговых рас к *S. alba*, их можно было бы рассматривать на подвидовом ранге, но отсутствие промежуточных форм позволяет признать видовую самостоятельность *S. tilingii* (аянский очаг) и *S. inopinata* (ботчинско-самаргинский очаг). Что же касается расы с горы Лысой, то из-за отсутствия у нее очень четких отличий от *S. inopinata* и наличия переходных форм (на р. Дагды) ее целесообразно считать лишь подвидом последней.

Приводим таблицу для определения видов.

1. Листья цельнокрайние . , ... *S. porsildii*
— Листья перисторассеченные 2
2. Околоцветник, остающийся при плодах или полуостающийся . . . . *S. calycina*

— Околоцветник, полностью легко опадающий 3
3. В опушении растений короткие ветвистые волоски отсутствуют . . . . *S. bifurcata*
— В опушении растений присутствуют многочисленные короткие ветвистые волоски 4
4. Наиболее развитые листья несут 7—9 пар боковых сегментов . . . . *S. alba*
— Боковых сегментов листьев не более 3—4 пар (очень редко — 5 пар) 5
5. Плоды узколинейные, 10—18 мм дл. . . . . *S. tilingli*
— Плоды эллиптические или овально-ланцетные, 6—7 мм дл. . . . . *S. inopinata*

Итак, на территории СССР можно различить 6 видов.

1. **Smelowskia porsildii (Drury et Rollins) Jurtz.** 1969, Нов. сист. высш. раст. 6 : 309; Юрцев, 1975, Аркт. фл. СССР, 7 : 66; Величкин, 1979, Бот. журн. 64,2 : 168.— *S. calycina* var. *porsildii* Drury et Rollins, 1952, Rhodora, 52 : 105 — *S. jurtzevii* Veliczk. l. c.: 166; Юрцев, l. c. : 66 (в сноске).

Чукотка, Аляска.

Примечание: приведенные Э. М. Величкиным отличия чукотских растений от аляскинских частично лишь количественные, частично требуют проверки их константности.

2. **Smelowskia calycina (Steph.).** C. A. Mey. 1831 in Ledeb., Fl. Alt. 3 : 170; Н. Буш, 1939, Фл. СССР, 8 : 90.— *S. pectinata* (Bunge) Veliczk. 1976, Нов. сист. высш. раст. 13 : 130 — *S. koelzii* (Rech. fil.) Rech. fil. 1954. Anzeig. Oesterr. Acad. Wiss. 7 : 163; Величкин 1979 l. c. : 166 — S. tianschanica Veliczk. 1976; l. c. : 130.— *Lepidium calycinum* Steph. 1800 in Willd. Sp. Pl. 3,1 : 433.— *Hutchinsia calycina* Desv. 1814, Journ. Bot. 3,4 : 168; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1 : 200 — *H. pectinata* Bunge 1842 in Ledeb. l. c. : 201 — *Chrysanthemopsis koelzii* Rech. fil. 1954, Phyton, 3 : 51.

Алтай, Средняя Азия, сев. Монголия, Афганистан. Указания для Амурской области ошибочны.

3. **Smelowskia bifurcata (Ledeb.) Botsch.** 1968, Нов. сист. высш. раст. 5 : 140; Величкин, 1979, Бот. журн. 64,2 : 166.— *S. asplenifolia* Turcz. 1842, Fl. Baic.— Dah. 1 : 167; Н. Буш, 1939, Фл. СССР, 8 : 91 — *S. calycina* var. *densiflora* O. Schulz, 1924, in Engl. Pflanzenr. IV (105), 86 : 356.— *Hutchinsia bifurcata* Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1 : 201.

Вост. Саян, юго-зап. Прибайкалье, Тува (возможно, также Сев.-Вост. Забайкалье).

4. **Smelowskia alba** (Pall.) Regel 1861, Bull. Soc. Nat. Mosc. 34, 3: 208; Н. Буш, 1939, Фл. СССР, 8 : 89; Юрцев, 1975, Аркт. фл. СССР, 7 : 66; Величкин, 1979, Бот, журн., 64,2 : 165.

Арктика (р. Мухоморная), бассейн р. Яны, Центр. Якутия, Алтай, Вост. Саяны, Прибайкалье, Даурия, Амурская обл., сев. часть Монголии.

5. **Smelowskia tilingii (Regel) Worosch.** 1979; Бюл. Глав. ботан. сада АН СССР, 113 : 36, 1982; Определитель раст. сов. Дальн. Вост.: 312; 1985, Флорист. исслед. разн. районов СССР: 173 — *S. alba* var. *tilingii* Regel, 1861, Bull. Soc. Nat. Mosc. 34,2 : 209 (in nota); O. E. Schulz, 1924, Pflanzenr. IV (105), 86 : 354; Н. Буш, 1939, Фл. СССР, 8 : 89.

Приаянье (Аян, Хабаровского края).

6. **Smelowskia inopinata (Kom.) N. Busch** 1939, Фл. СССР, 8 : 91; Ворошилов, 1982. Определитель раст. сов. Дальн. Вост.: 312; 1985, Флорист. исслед. разн. районов СССР: 173 — *Hutchinsia inopinata* Kom. 1926, Not. Syst. 6,1 : 8.

a. Subsp. inopinata. Растение беловатое от густого опушения. Стебли 10—15(20) см выс. Сегменты листьев продолговато-яйцевидные, на верхушке закругленные.

Высокогорья Северного Приморья (север Приморского и юг хабаровского краев).

б. Subsp. *pseudoalba* Worosh. Стебли до 40 см выс., вместе с листьями менее опушенные, отчего растение зеленоватое. Сегменты листьев продолговато-линейные, на верхушке более или менеее приостренные.

Smelowskia inopinata (Kom.) N. Busch subsp. *pseudoalba* Worosch. subsp. nov. A subsp. inopinata caulibus altioribus, pubescentia sparsiora laciniis foliorum angustioribus differt. Typus: Prov. Primorski, regio Ternejensis, reservatum Sichote-Alinense, mont. Lyssaja, in schistosis, 24.VI. 1977, leg. Kononova (тип. Приморский край, Тернейский район, Сихотэ-Алинский заповедник, гора Лысая, на осыпях, 24.VI 1977, собр. Кононова).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Юрцев Б. А.* Род Smeloaskia//Арктическая флора СССР. Л.: Наука, 1975. С. 65—69.
2. *Ledebour.* Flora Rossica. Stuttgartie, 1842. Т. 1. 790 S.
3. *Schulz O. E.* Pflanzenreich. 1924. T. 4 (105). H. 86. 388 S.
4. *Буш Н. А.* Род Smelowskia//Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, Т. 8. С. 89—91.
5. *Величкин Э. М.* Smelowskia C. A. Mey.: Критический обзор//Ботан. журн. 1979. Т. 64, № 2. С. 159—166.
6. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
7. *Хохряков А. П.* Флора Магаданской области. М.: Наука, 1985. 396 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 581.9(575.2)582.682

РОБОРОВСКИЯ УДИВИТЕЛЬНАЯ В АЛАЙСКОЙ ДОЛИНЕ

К. Тайжанов

В 1979 г. во время полевых работ в Алайской долине (КиргССР) в бассейне реки Кашгарской Кызылсу мною было собрано растение (№ 5697) без цветков и плодов, внешне напоминающее хохлатку — Corydalis Medik. После повторного сбора (22 июля 1986 г., № 6271) было установлено, что это редкое растение — роборовския удивительная (*Roborowskia mira* Batal.), известное до сих пор из двух мест земного шара.

Впервые роборовския была собрана почти 100 лет тому назад в 1889 г. в Кашгарии (Kashgaria, montes Kuen-Lun, declivitas borealis montis Tachtahon, 10500 ft, alt., in rupibus, 19.VII 1889, W. Roborowski) ботаником В. И. Роборовским, ранее принимавшим участие в экспедициях Н. М. Пржевальского в Центральной Азии. На северных склонах хребта Топатаг в урочище Тохтахон 19 июля он нашел растение из семейства маковых, которое затем было описано А. Ф. Баталиным [1] под названием *Roborowskia mira* (в честь первооткрывателя).

Для территории СССР растение ранее не было известно и поэтому не вошло в 7-й том «Флоры СССР» [2].

В 1940 г. Т. Т. Трофимов также обнаружил *R. mira* в восточной части Алайской долины около Иркештама на северном склоне на отвесном каменистом обнажении по левую сторону р. Иркештамки [3]. Спустя 20 лет растение вновь было найдено С. С. Иконниковым в том же районе Алайской долины (Алай, бассейн Кашгарской Кызылсу, долина Кальтабулак, в 5 км к западу от Нура, правый берег, в скалах, в трещинах, 3300 м, 20.VII 1960).

Так как роборовския удивительная на территории нашей страны была впервые обнаружена в Киргизии, она была включена в 5-й том «Флоры Киргизской ССР» [4], в которой отмечается, что растение собрано в плодах и цветки неизвестны. В. К. Пазий [5], приводя растение для Памиро-Алая (Заалайский хр., окр. Иркештама), констатирует, что оно собрано только один раз, но в примечании отмечает, что растения имеют листья, чашелистики, бутоны, часть цветка, сухие створки коробочек и остатки семян черного цвета. При этом она, по-видимому, имела в виду сборы С. С. Иконникова, так как Т. Т. Трофимовым растение со-



Рис. 1. *Roborowskia mira*



Рис. 2. Одно из местообитаний роборовскии удивительной в Алайской долине

брано осенью с остатками плодовых коробочек и несколькими семенами [3].

Растения, обнаруженные нами в трещинах скал и на каменистых обнажениях (рис. 1.2) по правому берегу речки Кальтабулак (притока р. Коксу), по габитусу и внешним признакам, строению генеративных органов сходны с описаниями, приводимыми А. Баталиным [1], Т. Т. Трофимовым [3], Р. А. Айдаровой [4], В. К. Пазий [5].

Дополнительно нами отмечены следующие признаки. Роборовския в условиях Алайской долины образует рыхлые и подушковидные дерновинки. Более старые (сенильные) особи имеют плотные подушки диаметром до 18—24 см, у отдельных растений отмечены отмершие участки по краям или середине подушек, встречались также целиком отмершие особи (в среднем 1 из 10). Корни у таких растений мощные, до 0,6—1,2 см ширины, а у ювенильных они тонкие, нежные (0,2—0,3 см шир.). Листья непарноперистые, от 1,2—1,3 до 6—6,5 см длиной и состоят из 3—5 или 5—7 листочков. Отдельные листочки тройчатые, пластинка их в конце округлая, затем, суживаясь, переходит в крылатый черешок. Длина черешка у рыхлых особей до 4,5—5 см, а у плотных — 0,5—1 см. Цветки, как отмечалось ранее, одиночные, желтые, со шпорцем. Цветоножка 2,5—3 см длины, прямая, приподнимающаяся над дерновиной, в плодах — спирально изогнутая. Коробочка широкояйцевидная, двустворчатая, при основании округлая, на верхушке суженная, переходящая в шиловидный носик 0,7—0,9 (1,2) см длиной, с утолщенным, слегка изогнутым крючком на конце. Семена мелкие, черные, блестящие, с белой карбункулой.

По мере созревания семян коробочка своим крючком зацепляется за острые края камней, скал или же при отсутствии их, изгибаясь, врастает в подушку. При зацеплении плодоножка обрывается, а коробочка, зависая, раскрывается с нижней стороны, и семена осыпаются.

Речка Кальтабулак в нижнем течении, примерно в 1,5—2 км выше места слияния с р. Коксу, образует неглубокий каньон в метаморфических горных породах, скал и каменистых обнажений (рис. 2) 40—50 м высоты. Эти местообитания роборовскии, удивительной по экологическим условиям, почти совпадают с условиями местности Тохтахон, описанными М. В. Певцовым [6], и окр. Иркештама [3]. На склонах встречаются стланики можжевельника, в тенистых и влажных расщелинах — смородина, виды розы, жимолости, а по берегу виды ивы, мирикария и т. д. Но вместе с тем по речке Кальтабулак отсутствуют еловые перелески, участвующие в растительном покрове хребта Топатаг (Куень-Лунь) и левобережья Иркештамки. Каменистые обнажения в бассейн р. Кальтабулак, на которых отмечена роборовския, флористически не богаты, здесь отмечены главным образом: *Ceratoides fruticulosa, Dracocephalum integrifolium, Erigeron alpinus, Allium carolinianum, Ferula foetidissima, Oxyria digyna, Adianthum capillus-veneris, Artemisia aschurbajewii*, виды Astragalus, Oxytropis.

Как уже отмечалось, на более увлажненных участках и в расщелинах скал *R. mira* образует рыхлые дерновинки, а на сухих и пологих — плотные подушки. Поэтому и число особей на единице площади различно: так, например, на одном тенистом участке (100—120 $м^2$) нам удалось насчитать 45 экземпляров роборовскии, из которых 11 ювенильных, а остальные — генеративные.

Что касается вопроса о распространении *R. mira* в исследованном районе Алайской долины, следует отметить, что поиски нами этого растения в 1963—1966 и в последующие годы, особенно по правой стороне р. Нура (между пос. Нура и Иркештам), были безрезультатными. Таким образом, в мире пока известно только 3 местонахождения этого удивительного и редкого растения: одно в Кашгарии, два — в Киргизии. В каком состоянии находятся растения в двух ранее найденных пунктах (Тохтахон, Иркештам), сейчас трудно сказать. Небольшое число ювенильных растений свидетельствует о немногочисленности популяции роборовскии. Следует отметить, что условия произрастания растений способствовали его сохранению от полного уничтожения в этом районе с интенсивным выпасом. Сведения о распространении вида дают нам основания считать, что роборовския удивительная — узколокальный эндем Алая. Эндемичность рода для Кашгарии и Алая (Центральной Азии в целом) была также отмечена ранее Р. В. Камелиным [7]. Поэтому мы

считаем, что *R. mira* необходимо внести в «Красные книги» СССР и Киргизии, а небольшой участок вдоль речки Кальтабулак с местообитанием роборовскии необходимо заповедать.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Batalin A.* Notae de plantis Asiaticus//Acta horti petropol. 1893. T. 13. P. 91—93.
2. *Попов М. Г.* Сем. Маковые — Papaveraceae В. Juss//Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 573—717.
3. *Трофимов Т. Т.* Новый род и вид растения для флоры СССР//Природа, 1950. № 1. С. 72—73.
4. *Айдарова Р. А.* Род Роборовския — Roborowskia Batal//Флора Киргизской ССР. Фрунзе: АН КиргССР, 1955. Т. 6. С. 141.
5. *Пазий В. К.* Род Roborowskia Batal.— Роборовския//Определитель растений Средней Азии. Ташкент: Фан, 1974. Т. 4. С. 28.
6. *Певцов М. В.* Путешествие в Кашгарию и Кунь-Лунь. М.: Гос. изд-во геогр. лит., 1949. 325 с.
7. *Камелин Р. В.* Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 353 с.

Институт химии растительных веществ АН УзССР, Ташкент

УДК 582.734.4(479.233)

AGRIMONIA NIPPONICA KOIDZ.— НОВЫЙ АДВЕНТИВНЫЙ ВИД ВО ФЛОРЕ СССР

С. Д. Румянцев

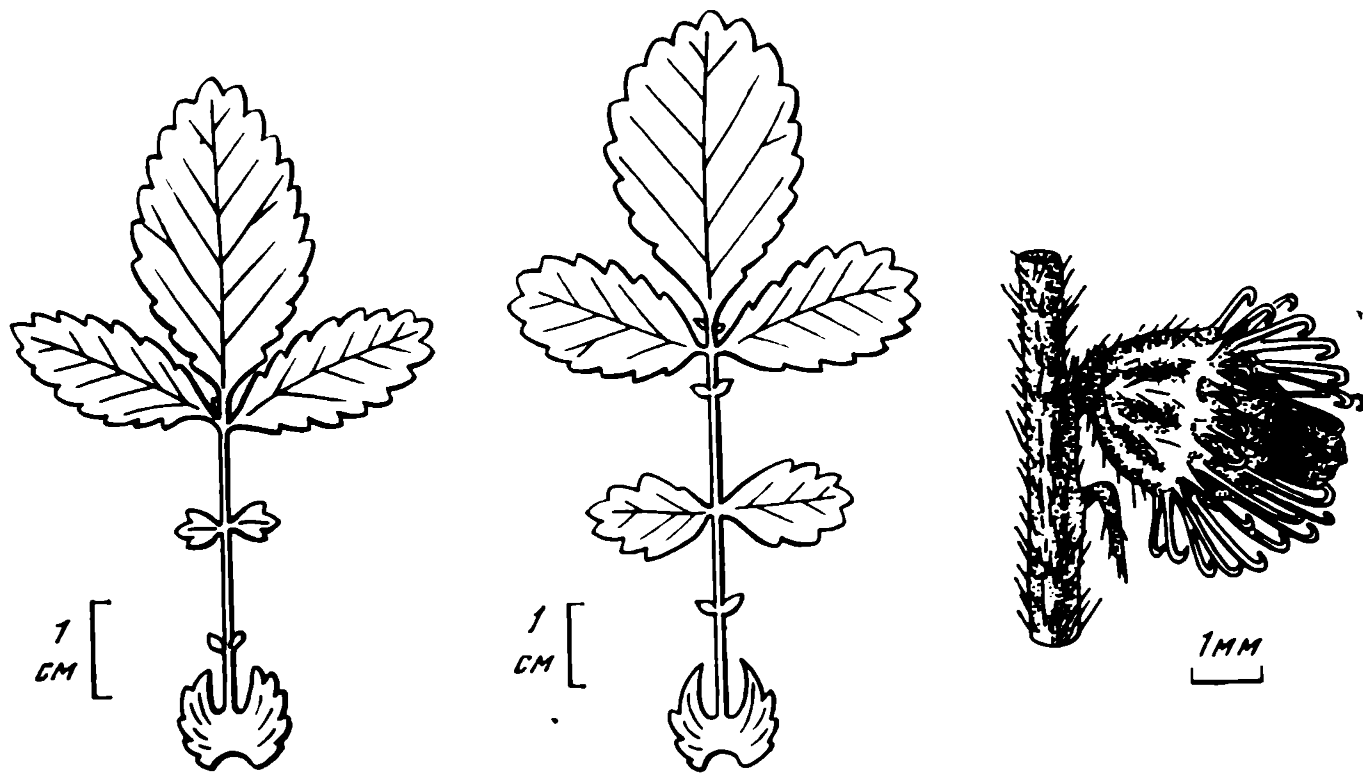
При изучении гербарных материалов по роду Agrimonia L. с Кавказа нами был обнаружен новый для флоры СССР восточноазиатский адвентивный вид — *A. nipponica*, ошибочно принимавшийся коллекторами за *A. eupatoria* L. Этот заносный вид действительно несколько напоминает своим обликом некоторые местные экземпляры обыкновенного репешка, аналогичные растениям из Мазандерана (Иран), по мнению Шёнбек-Темеси [1] относящимся к *A. eupatoria* L. subsp. *asiatica* (Juz.) Skalicky. Однако эти два таксона далеко не родственны.

Коидзуми [2], описавший *A. nipponica* из Японии, указал в качестве близкородственного североамериканский вид *A. microcarpa* Wallr. Эту точку зрения поддерживает Хара [3]. Ови [4], соглашаясь с мнением Китамуры [5], расценивал *A. nipponica* как разновидность *A. pilosa* Ledeb., что отражает большую таксономическую близость этих двух родственных, но тем не менее самостоятельных видов. С. В. Юзепчук [6] объединил *A. nipponica* вместе с *A. velutina* Juz. (=*A. coreana* Nakai) в цикл Nipponicae Juz. Его позиции не противоречат Скалицкому [7], согласно которому оба вида относятся к подсерии Coreanae Skalicky серии Pilosae Skalicky.

Ниже приводятся синонимия и отличительные признаки вида.

Agrimonia nipponica Koidz. 1930, Bot. Mag. Tokyo. 44: 104, Hara 1968, Journ. Jap. Bot. 43: 398; Vidal, 1968, Fl. Camb., Laos et Vietnam. 6: 133; Li, 1985, Fl. Reip. Pop. Sin. 37: 459.— A. pilosa Ledeb. f. nipponica (Koidz.) Ohwi 1953, Bull. Sci. Mus. Tokyo, 33: 76.— A. pilosa Ledeb. var. nipponica (Koidz.) Kitamura, 1962, Acta Phyt. Geobot. 20: 199; Ohwi, 1965, Fl. Jap. ed. eng.: 539.

A. nipponica имеет более тонкие, чем у *A. eupatoria*, придаточные корни, которые отходят не только от глубоко расположенного короткого корневища, но и от подземной части стебля (такое же строение подземных органов характерно для *A. gorovoii* Rumjantsev и *A. coreana*, а также встречается у *A. pilosa* Ledeb. subsp. *japonica* (Miq.) Hara var. *nepalensis* (D. Don.) Nakai, но не найдено у произрастающих на территории СССР растений *A. pilosa*). В отличие от *A. microcarpa*, *A. nipponica* не имеет клубневидно утолщенных (на дистальном конце) корней. Стебель



Листья и плод Agrimonia nipponica

до 70 (редко до 100) см высотой, в верхней части, как правило, с прутьевидными, тонкими, отклоненными ветвями. Листья обычно скученные в нижней части стебля (что не типично для *A. coreana*, *A. pilosa*, *A. gorovoii*, *A. granulosa* Juz., но часто наблюдается у *A. eupatoria*); нижние с 3—5 (реже 7) листочками, верхние — тройчатые. Листочки по краю с закругленными зубцами (почти городчатые). Цветки мелкие, диаметром 5—7 мм, с узкими лепестками 3—4 мм длиной и 1—1,2 мм шириной, с 5 (редко до 8) тычинками. Плоды размером 2—3×3—4 мм, с полушаровидными, бороздчатыми по всей своей длине гипантиями и с немногочисленными щетинками. Верхняя часть плода (несущая щетинки) сильно выпуклая, полушаровидная (см. рисунок). По строению генеративных органов этот вид четко отграничен от всех репешков нашей флоры (плоды и цветки *A. eupatoria* и *A. procera* Wallr. гораздо крупнее, плоды *A. coreana*, *A. granulosa*, *A. gorovoii* и *A. pilosa* со слабовыпуклой или плоской верхней частью, с конусовидным, реже полуяйцевидным, гипантием, со сходящимися или направленными вверх, но не оттопыренными щетинками). Но он с трудом отличается от растений, относимых к *A. pilosa* subsp. *japonica* var. *nepalensis*. Однако и у последних верхняя часть плодов менее выпуклая, к тому же их листья, густо покрытые сверху оттопыренными волосками и крупными железками, имеют большее число листочков. H. Hara и S. Kurosawa [3] приводят для *A. nipponica* число хромосом $2n=28$.

Тип: «Yokohama, 1862 Maximowicz» (L).

Хара [3] указывал этот вид лишь для японских островов (от западной части о-ва Хоккайдо до о-ва Кюсю и о-ва Чеджудо (п-ов Корея). Но он произрастает и на юго-востоке Азиатского материка. Из этой части его ареала Скалицкий [8] описал особую разновидность (*A. nipponica* Koidz. var. *occidentalis* Skalicky), отличающуюся от типа главным образом лишь конечными листочками, заостренными на верхушке. Ли [9] приводит эту разновидность для китайских провинций Аньхой, Чжицзян, Гуандун, Гуанси, Гуйчжоу (юго-восточная часть), Цзянси и северной части Лаоса. На советском Дальнем Востоке, несмотря на тщательные поиски, найти этот вид не удалось (просмотренные нами гербарные образцы из Приморского края, отнесенные к *A. nipponica*, оказались неправильно определенными экземплярами *A. coreana*). На Кавказе вид был собран в двух пунктах Аджарии начиная с 1928 г. В частности, нами изучены следующие образцы: 1) Батумская обл. (Аджаристан), Чаква, сорное на чайных плантациях, 22.X 1928, С. Голицын (LE 4 экз.); 2) Аджарская АССР, территория Батумского ботанического сада, приморская часть, сырые места по ручью у подножия склона, 16.X 1962, В. В. Макаров, № 2061 (МНА); 3) Батумский ботанический сад. Североамериканский отдел, Приморский склон, у на-

саждений кипарисов, обильно в травостое из заносных и местных видов, 3.IX 1982, А. Дмитриева (LE).

Заносные растения имеют нормально развитые плоды и, судя по всему, хорошо возобновляются семенами на синантропных местообитаниях. Широкое расселение этого теплолюбивого вида, приуроченного к влажному климату, маловероятно. Но нахождение его в Аджарии закономерно. Как отмечает М. Ю. Давитадзе [10], растениям из субтропиков Восточной Азии принадлежит ведущая роль в формировании адвентивной флоры Аджарии, что обусловлено аналогичными климатическими условиями и широким внедрением в эту республику восточноазиатских субтропических культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Schönbeck-Temesy E.* Agrimonia L./*Rechinger K. H.* Flora Iranica. Graz Akad. Druck- und Verlagsanst., 1969. N 66. P. 148—152.
2. *Koidzumi G.* Contributiones ad cognitionem florae asiae orientalis//Bot. Mag. Tokyo. 1930. Vol. 44, N 518. P. 93—112.
3. *Hara H., Kurosama S.* Cytotaxonomical notes on some Asiatic species of Agrimonia// J. Jap. Bot. 1968. Vol. 43, N 10/11. P. 392—400.
4. *Ohwi J.* Flora of Japan. Wash. Smithsonian Inst., 1965. 1067 p.
5. *Kitamura S., Murata G.* New names and new conceptions adopted in our coloured illustrations of herbaceous plants of Japan II (Choripetalae)//Acta phytotax. geobot. 1962. Vol. 20. P. 195—208.
6. *Юзепчук С. В.* Agrimonia L.//Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. Т. 10. С. 410—421.
7. *Skalicky V.* Diagnoses, conspectus et claves analyticae taxorum infragenericorum novorum generis Agrimonia L. adhucrite non publicatorum//Novit. Bot. Inst. Bot. Univ. Carol. Prag. 1971. P. 13—22.
8. *Vidal J. E.* Rosaceae I (excl. Rubus)//Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam. P.: Mus. Nat. Hist. Natur., 1968. N 6. 211 p.
9. *Li Chao-luan.* Agrimonia L.//Flora Reipublicae Popularis Sinicae.: Science press: Agendae Acad. Sin. edi., 1985. T. 37. P. 455—462.
10. *Давитадзе М. Ю.* Обзор адвентивной флоры Аджарии//Вопросы биоэкологии местных и интродуцированных растений Батумского ботанического сада. Тбилиси: Мецниереба, 1980. С. 31—39.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 582.32(470.311)

ДОПОЛНЕНИЕ К БРИОФЛОРЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова

Видовой состав бриофлоры Московской области был в целом выявлен в XIX и начале XX в. [1, 2]. Однако в последующие годы специальные бриофлористические исследования практически не проводились, и имеющиеся к настоящему времени данные нуждаются в дополнениях. В 1982—1986 гг. в Московской области нами был собран гербарий мохообразных, насчитывающий более 3000 образцов, более 200 видов. Из них мы приводим в настоящей статье или новые для Московской области виды, или те, которые указывались авторами начала — середины XIX в., но не подкреплены гербарием. Кроме того, мы приводим некоторые виды, собранные в Московской области другими коллекторами, но определенные нами. Сборы хранятся в гербарии Главного ботанического сада АН СССР (МНА).

1. *Fissidens exiguus* Sull. Найден в 3 местах: 1) Наро-Фоминский р-н, в 1 км севернее г. Верея, в тенистом месте у небольшой речки, в трещине глыбы известняка, над самой водой, 29.VII 1985; 2) Подольский р-н, 0,5 км выше пос. Секирино на левом, низком берегу р. Пахры, в сероольшанике, на одиночном камне известняка, 1.VII 1986; 3) Серпуховский р-н, Приокско-террасный заповедник, кв. 35, на камне (известняке) в р. Паниковке, в нескольких сантиметрах над водой, 24.VII 1986. В по-

следнем месте вид был со спорогонами, в первых — стерильный; во всех случаях — в очень незначительном количестве особей.

2. *Schistostega pennata* Hedw. Найдена К. В. Киселевой и С. М. Разумовским в 1963 г. близ д. Марьино Одинцовского р-на, у небольшой речки в лесу, на оползающем склоне, в тени, (LE) и нами в Загорском р-не, к востоку от пос. Торгошино, на песчаной вертикальной поверхности кома, вывернутого при падении ели у р. Курга, в сравнительно мало затененном месте, со спорогонами.

3. *Distichium capillaceum* (Hedw.) B. S. G. Найден в Рузском р-не, на правом берегу Москвы-реки, против устья р. Рузы, на выходах известняка в основании высокого и крутого склона коренного берега, имеющего северную экспозицию. Из многочисленных здесь глыб известняка D. capillaceum обнаружен только на 4 соседних, в большом количестве, с многочисленными спорогонами. Можно предположить, что вид попал в данное место недавно и можно ожидать его расселения в этом районе. Рос *D. capillaceum* в сообществе с *Didymodon rigidulus* Hedw., *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) Chen, *Tortula muralis* Hedw. var. *aestica* Hedw., *T. mucronifolia* Schwaegr., *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb., *Seligeria pusilla* (Hedw.) B. S. G., *Campylium calcareum* Crundw. et Nyh.

4.—5. *Seligeria recurvata* (Hedw.) B. S. G. и *S. pusilla* (Hedw.) B. S. G. Первый вид был указан А. Фишером-Вальдгеймом [1] для Кунцева (ныне территория Москвы) со ссылкой на сообщение Л. Ф. Гольдбаха, относящееся к 1920-м годам XIX в. Второй — для Московской губернии без более точного местонахождения в конце XVIII в. [3]. S. recurvata найдена нами в 4 местах, на выходах иззестняка в долинах рек Оки, Москвы, Нары и Осетра; *S. pusilla* — в 12 местах, в долинах Оки, Москвы, Лопасни, Пахры, Нары. Оба вида растут на затененных известняках и опесчаненных известняках (более мягкой породе, чем обычный известняк, имеющей желтую окраску, обусловленную вкраплениями в породу песка), причем *S. recurvata* чаще растет на опесчаненных известняках, а *S. pusilla* на «чистых», белых известняках, однако эта связь не всегда выдержана. Иногда вместе с *Fissidens pusillus* (Wils.) Milde виды Seligeria образуют «2-й ярус» под обширными дерновниками *Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm., покрывающими камни известняка.

6. *Dicranella rufescens* (With.) Schimp. Встречена в 7 местах в Москве, Красногорском, Одинцовском, Химкинском и Подольском районах, на глинистых (вместе с *Pohlia delicatula* (Hedw.) Grout) или песчаных (вместе с *P. cruda* (Hedw.) Lindb.) обнажениях, на опушках и полянках, в елово-широколиственных лесах, а также по оползающим склонам оврагов.

7. *Dicranella schreberana* var. *elata* Schimp. Обнаружена в Талдомском р-не, в 2 км восточнее пос. Вербилки, в сыром кювете с ручьем, который зарастает *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid., *Ph. caespitosa* Jur., *Drepanocladus vernicosus* (Mitt.) Warnst., *D. aduncus* (Hedw.) Moenk., *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr., *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dum. Кроме того, данная разновидность встречена на зарастающих торфоразработках в Клинском р-не, близ с. Выголь, в довольно сходном сообществе: *Bryum pseudotriquetrum*, *Philonotis fontana*, *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske, *Helodium blandowii* (Web. et Mohr) Warnst., *Preissia quadrata* (Scop.) Nees, *Pellia endiviifolia*.

8. *Cynodontium polycarpon* (Hedw.) Schimp. Определен по сбору «Волоколамский р-н, близ с. Теряево, заболоченный луг, 11.VI.1973, сбор. Труфанова».

9. *Oncophorus wahlenbergii* Brid. Найден в Подольском р-не, в 2 км западнее пос. Дубровицы, 15.VII 1986, со зрелыми спорогонами, на осине (на высоте 1,5 км от земли) в сыром елово-осиновом лесу.

10. *Aloina ambigua* (B. et S.) Limpr. Найдена в Подольском р-не, в старом известняковом карьере на левом берегу Пахры, в 2 км северо-восточнее Подольска, 6.VII 1985, со зрелыми спорогонами, на известня-

ках в очень сухом и хорошо освещенном месте, вместе с *Didymodon fallax* (Hedw.) Zander, *Tortula muralis* Hedw.

11. *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe. Собран в Одинцовском р-не, на северной окраине пос. Ромашково, 19.VI 1985, с почти зрелыми спорогонами, на лужайке среди сосняка, на склоне южной экспозиции, на песчаной почве, вместе с *Brachythecium albicans* (Hedw.) B. S. G.

12. *Weissia controversa* Hedw. Указывалась авторами первых Московских флор [1, 3, 4], но в гербариях сборы вида отсутствуют. Нами собрана: 1) в Москве, в скрестностях микрорайона Крылатское, на илистой почве по краю большой лужи, 10.V 1985, с раскрытыми спорогонами; 2) в Одинцовском р-не, в 2 км севернее пос. Ромашково, на стенке кювета у дороги в сосняке, в сообществе с *Blasia pusilla* L., *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout.

13. *Weissia fallax* Sehlm. Вид, близкий к предыдущему, часто считающийся просто его синонимом. Нами был найден в 2 местах (Рузский р-н, д. Игнатьево, 20.V 1986; Ступинский р-н, д. Грызлово, 6.VI 1986, в обоих местах — со спорогонами), на ксеротермных склонах к рекам Москве и Лопасне, вместе с *Thuidium abietinum* (Hedw.) B. S. G., *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus*. Такая определенная связь экологии вида с морфологическими признаками (отсутствием перистома), по-видимому, подтверждает его самостоятельность.

14.—15. *Encalypta vulgaris* Hedw., *Bartramia pomiformis* Hedw. Оба вида указывались авторами XIX в. [1, 3, 4], но сборы их отсутствовали. Нами они найдены в Красногорском р-не, на левом берегу р. Истры в 1 км ниже моста нового Рижского шоссе, 16.VI 1986, со спорогонами, на песчаных обнажениях крутого склона западной экспозиции, в небольшом количестве, в сообществе с *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) Beauv., *Lophocolea minor* Nees.

16.—17. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm., *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Beauv. Как и два предыдущих вида, были известны в Московской области только по старым указаниям [1, 3, 4]. Мы нашли эти виды на гранитных камнях, которыми вымощен берег канала им. Москвы в Талдомском районе, между с. Мельдино и с. Карманово, 3.VII 1986, *G. pulvinata* — со спорогонами, *H. ciliata* — стерильно. В других районах Московской области, несмотря на специальные поиски, нами не были найдены граниты, на которых эти виды обычно растут. Но *H. ciliata* была собрана еще 1 раз, в весьма нетипичном для нее местообитании — на коре *Salix alba*, на берегу р. Сходни у д. Юрово Химкинского р-на, 16.VII 1986, стерильно и в очень небольшом количестве.

18. *Philonotis marchica* (Hedw.) Brid. Один из доминантов на минеротрофном болоте близ пос. Петрово-Дальнее Красногорского р-на. Болото располагается в основании склона крутого коренного берега р. Истры, питается сильно минерализованными карбонатными водами — близ выходов ключей отлагается известковый туф. Мхи, сопутствующие *Ph. marchica*, многочисленны и разнообразны: *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske, *Helodium blandowii* (Web. et Mohr) Warnst., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr., *Fissidens adianthoides* Hedw., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. Kop., *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, *Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt., *Didymodon fallax*, *Sphagnum russowii* Warnst., *S. warnstorfii* Russ., *S. squarrosum* Crome, *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm., *Marchantia polymorpha* L., *Preissia quadrata* (Scop.) Nees, *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dum.

19. *Fontinalis hypnoides* Hartm. Встречен в стерильном состоянии у западного берега оз. Глубокого Рузского р-на, 8.VI 1983 и на камнях по берегу канала им. Москвы, в Талдомском районе, между с. Мельдино и с. Карманово, 3.VII 1986. В обоих местах вид рос в большом количестве, в местах с практически стоячей водой.

20. *Dichelyma falcatum* (Hedw.) Myr. Найдена в стерильном состоянии 9.VII 1985 в Наро-Фоминском р-не, в 1 км севернее г. Верея, в небольшой речке с очень крутыми берегами, которые сложены известняком. При ширине около 5 м глубина речки редко больше 30 см — все дно ее покрыто обломками известняков, на которых обычен *Fontinalis antipyretica* Hedw. По берегам много родников, и у одного из них и была найдена *D. falcatum* (на протяжении всего около 10 м, на глубине нескольких сантиметров).

21. *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. Встречена на коре старой липы, в ее основании, в липняке паркового типа на высоком правом берегу р. Десны близ пос. Студенец Подольского р-на, 9.VII 1985, со спорогонами. Близ этого места на других липах были собраны *Neckera pennata* Hedw., *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Brid., *Anomodon longifolius*, *A. attenuatus*, *Brachythecium reflexum* (Starke) B. S. G., *B. velutinum* (Hedw.) B. S. G., *Dicranum viride* (Sull. et Lesq.) Lindb.

22. *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske. Найден на камнях и на бетонных плитах по берегам канала им. Москвы в Талдомском р-не, между с. Мельдино и с. Карманово, 3.VII 1986, в Дмитровском р-не, близ пос. Морозки, 17.VII 1986, и в 6 км севернее г. Дмитрова, 13.VII 1985. Во всех случаях вид рос в большом количестве, в местах или часто заливаемых, или под водой, спорогоны нами не найдены.

23. *Plagiothecium latebricolum* B. S. G. Определен по сбору Т. О. Яницкой «Дмитровский р-н, овраг близ ст. Икша, 29.VIII 1982».

24. *Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk et Marg. Найден на затененных известняках в долинах рек Москвы (в Рузском р-не), Оки (Озерский р-н), Осетра (Зарайский р-н), Пахры (Подольский р-н), Лопасни (Ступинский р-н). Спорогоны созревают в середине лета. Виду сопутствуют *Leskeella nervosa* (Brid.) Loeske, *Seligeria* spp. и т. п.

25. *Hylocomium pyrenaicum* (Spruce) Lindb. Встречен 1 раз, в стерильном состоянии, на западной окраине г. Москвы, в 30-м кв. Химкинского лесопарка, 2.XI 1986, в основании березы в сыром лесу, вместе с *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum scoparium* Hedw.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Fischer de Waldheim A.* Florula bryologica mosquensis//Bull. Soc. Natur. Moscou. 1864. T. 37, N 1. P. 1—160.
2. *Zickendrath E.* Beiträge zur Kenntniss der Mocsflora Russland. II.//Bull. Soc. Natur. Moscou. 1900. № 3. S. 241—366.
3. *Stephan F.* Enumeratio stirpium agri mosquensis. M., 1792. 69 p.
4. *Martius H.* Prodromus florae mosquensis. 2 ed. 1817. Lipsiae. 304 p.

Главный ботанический сад АН СССР
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

УДК 582.675.1(571.63)

МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ *ATRAGENE KOREANA* НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

А. В. Рогинский

В 1981 г. на юге Хасанского района (Приморский край) на мысе Острено [1] был найден новый для флоры СССР вид — *Atragene koreana* Kom.— княжик корейский. Согласно автору, описавшему вид [2], он широко распространен на севере Корейского полуострова и, вероятно, в пограничных с ним районах Китая. Этот вид растет по долинам ручьев и в лесах на каменистой сухой почве в кустарниковых зарослях.

Летом 1985 г. при картировании редких растений прибрежной части южного участка Дальневосточного морского государственного заповедника ДВО АН СССР нами обнаружены две изолированные популяции

A. koreana. Одна из них известна — мыс Острено. Здесь княжик произрастает на северном склоне сопки под пологом широколиственного леса, сомкнутость крон деревьев — 0,9—1. Лес в этом месте изобилует большим количеством валунов, которые, словно ковром, покрыты *A. koreana*. На опушке леса среди кустарниковых зарослей стебли княжика корейского поднимаются на высоту до 1 м. Толщина стеблей у поверхности почвы колеблется от 0,3 до 0,8 см. Максимальная длина стеблей достигает 1,5—2 м. *A. koreana* здесь хорошо цветет и плодоносит. В начале августа у растений этого вида наблюдается вторичный рост побегов. В узлах стеблей обнаружены придаточные корни, которые помогают растению укрепляться на подушках мхов, покрывающих валуны. Наибольшее обилие вида отмечено у подножия сопки; за пределами леса мы его не нашли. На восточном склоне мыса Острено княжик корейский обнаружен в небольшом овраге среди россыпи валунов. Лесная растительность на этом участке отсутствует и здесь господствует луговое разнотравье. В отношении растительности материковой части южного участка заповедника следует отметить, что она явно вторичного происхождения и представляет собой разнотравные луга. Встречаются отдельные деревья дуба монгольского, дуба зубчатого и других пород, фрагментарные и малочисленные остатки лесной растительности. Лесные массивы на склоне сопки уничтожены систематическими палами [3].

Вторая популяция обнаружена нами впервые на мысе Суслова, входящего в территорию заповедника. На склоне северной экспозиции под пологом леса *A. koreana* покрывает стелющимися стеблями камни и обломки скал. Сомкнутость крон деревьев в этом широколиственном лесу 0,7. Обилие княжика в этой популяции гораздо ниже, чем в предыдущей. Он встречается лишь от вершины сопки до ее середины. Группа растений *A. koreana* найдена и поблизости от вершины этой сопки — на склоне западной экспозиции между крупными камнями, которые явились, очевидно, естественным убежищем от недавнего пожара. На этом склоне совершенно отсутствует древесная растительность. Растения *A. koreana* здесь малочисленные и явно угнетенные. Несмотря на то что толщина отдельных стеблей у поверхности почвы достигает 0,8 см, в длину они не превышают 30—40 см. Многие стебли имеют усохшие верхушки, большинство листьев с подсохшими краями. Цветение и плодоношение этих растений единичные. При обследовании остальной части южного участка заповедника *A. koreana* обнаружить не удалось.

Исходя из концепции экологической ниши [4], реализованная ниша *A. koreana*, вероятно, включала в себя ныне занимаемое пространство лесов и речных долин северной части Корейского полуострова и южной части Приморского края в СССР. Исторически сложившаяся растительность на южном участке заповедника сильно изменена под действием антропогенного фактора и сейчас трудно представить насыщение данным видом реализованной ниши и пути распространения его в северной части ареала. В настоящее время самая северная популяция *A. koreana* известна с мыса Острено. Произрастание на данной территории хлоранта японского, майника двулистного, диоскореи ниппонской, оноклеи чувствительной, а также других видов, типичных для смешанных лесов Приморского края, указывает на то, что коренным типом лесов на всем протяжении береговой полосы были многопородные леса с участием хвойных [5].

Таким образом, на юге Приморского края пока известны две изолированные популяции княжика корейского. Они уникальны для современной флоры СССР и требуют эффективных мер охраны. Нахождение *A. koreana* на территории заповедника дает возможность более детально изучить биологию редкого вида.

A. koreana необходимо занести в «Красную книгу СССР» и наладить работу по широкой интродукции и реинтродукции этого нового вида для флоры СССР. Учитывая высокую декоративность княжика корейского, его можно с успехом использовать в практике озеленения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коркишко Р. И.* Atragene koreana (Ranunculaceae) — новый вид для флоры СССР// Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 1. С. 116—117.
2. *Комаров В. Л.* Избр. сочинения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 4. 766 с.
3. *Коркишко Р. И.* Состояние растительного покрова материковой части Дальневосточного государственного морского заповедника//Цветковые растения острова Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ. 1981. 134 с.
4. *Солбриг О., Солбриг Д.* Популяционная биология и эволюция. М.: Мир, 1982. 488 с.
5. *Куренцова Г. Э.* Растительность Приморского края. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1968. 192 с.

Ботанический сад Ростовского-на-Дону государственного университета

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

УДК 581.13 : 582.734.3(47+57—25 : 571.64)

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ РЯБИНЫ БУЗИНОЛИСТНОЙ В МОСКВЕ И ЮЖНО-САХАЛИНСКЕ

С. М. Соколова, И. П. Петрова, Е. А. Шаромова

Рябина бузинолистная (*Sorbus sambucifolia* Roem.) — кустарник высотой до 2 м, растет в подлеске еловых, елово-пихтовых, елово-березовых лесов, лиственничниках, березняках или образует самостоятельные заросли в Приморье, Нижнем Приамурье, на Охотском побережье, Камчатке, Сахалине, Курильских и Командорских островах. Встречается также на Корейском п-ове и Японии [1]. Теневынослив, мезофит. Рябина бузинолистная очень декоративна блестящими, темно-зелеными листьями и крупными до 1,5 см оранжево-красными плодами. Плоды используют для приготовления варенья и повидла. В культуре встречаются редко. Так, в европейской части СССР из 18 изученных и обследованных пунктов встречается только в восьми: Архангельске [2], Кировске [3], Ленинграде[1], ЛООС[1] (Липецкая область), Минске [4], Москве [5], Таллине [6]. Следует отметить, что рябина бузинолистная зимостойка во всех пунктах интродукции и плодоносит везде, исключая Минск.

Интересно было сравнить питательные качества плодов этого растения, интродуцированного в отдаленных географических местах. С этой целью в 1983—1985 гг. изучали динамику питательных веществ при созревании плодов рябины в Москве (Главный ботанический сад АН СССР) и Южно-Сахалинске (Сахалинский ботанический сад отдела островных биоресурсов Института морской геологии и геофизики ДВО АН СССР).

Пробы плодов брали через каждые две недели, начиная с момента изменения окраски плодов, затем в разных стадиях зрелости. Сбор проводили с одних и тех же деревьев в одни и те же часы. В Москве и Южно-Сахалинске учитывали сумму положительных температур от окончания цветения до даты взятия пробы, а также осадки (нарастающий итог). Химические анализы проводили в аналитической лаборатории ГБС АН СССР и Сахалинской областной агрохимической лаборатории. Сумму сахаров определяли по методу Бертрана, общую кислотность — титрованием едкой щелочью (с пересчетом на яблочную кислоту), аскорбиновую кислоту (АК) — по методу Мурри.

Сумма положительных температур в период взятия проб за все три года (1983—1985 гг.) в Москве была больше, чем в Южно-Сахалинске; осадков в Москве также было больше за все годы изучения динамики накопления питательных веществ в плодах рябины бузинолистной (табл. 1 и 2). Содержание аскорбиновой кислоты в плодах рябины московского образца по мере созревания значительно изменяется. В период начала изменения окраски содержание АК несколько выше по сравнению с фазой единичного созревания плодов. В 1984 г. оно было стабильно в течение четырех недель. Следует отметить нарастание содер-

[1] Данные делектусов.

Таблица 1

Динамика накопления питательных веществ в плодах рябины бузинолистной в Москве

Стадия созревания плодов	Дата взятия пробы	Сумма положительных температур * °С	Осадки (нарастающий итог), мм	АК, мг%	Кислотность, %	Сумма сахаров, %	Сухое вещество, %	Отношение суммы сахаров к кислотности
			1983 г.					
Начало изменения окраски	5.VII	670,1	188,2	72,90	1,60	1,94	17,64	1,21
Массовое созревание	19.VII	926,4	240,5	55,44	2,07	3,89	18,37	1,88
То же	2.VIII	1162,0	257,2	53,82	2,20	3,43	21,02	1,56
»	16.VIII	1414,2	269,9	76,29	3,74	4,13	22,07	1,10
			1984 г.					
Начало изменения окраски	14.VI	342,5	96,3	46,72	2,14	1,15	20,57	0,54
Созрели единичные плоды	27.VI	547,5	118,5	41,50	1,90	1,07	20,81	0,56
То же	11.VII	771,2	146,3	92,78	2,94	1,08	18,44	0,37
»	25.VII	1049,5	173,3	86,80	4,82	1,80	18,97	0,22
Массовое созревание	8.VIII	1284,5	296,5	84,00	3,68	2,56	17,03	0,70
То же	22.VIII	1493,9	299,9	154,08	4,35	4,94	19,09	1,14
»	5.IX	1687,3	343,6	150,42	3,48	3,00	20,65	0,86
			1985 г.					
Начало изменения окраски	12.VII	1022,1	208,3	86,40	4,42	1,55	18,98	0,35
То же	25.VII	1251,9	278,4	64,26	4,02	2,75	17,33	0,68
Созрели единичные плоды	7.VIII	1480,5	308,1	146,80	2,88	2,43	16,21	0,84
Массовое созревание	23.VIII	1833,5	314,6	155,44	3,22	3,13	19,14	0,97

* От окончания цветения до взятия пробы.

жания АК в плодах рябины по мере их созревания. Динамика накопления АК в плодах рябины бузинолистной в Южно-Сахалинске иная. В фазе перехода от начала изменения окраски к созреванию единичных плодов отмечено значительное увеличение АК: в 1983 г.— почти в 2 раза, в 1984 г.— в 1,6 раза, а в 1985 г.— почти в 5 раз. В период массового созревания плодов в 1984 и 1985 г. наблюдалось возрастание содержания АК, а в 1983 г.— некоторое снижение. Это, вероятно, связано с метеорологическими условиями года. Известно, что разный уровень накопления АК зависит от эколого-климатических условий [7, 8]. Накопление АК в плодах рябины связано с оптимальным количеством осадков. В 1983 г. наблюдалось минимальное количество осадков — 114,9 мм по сравнению с 1984 и 1985 гг. (146,0 мм и 354,1 мм соответственно). Аналогичные закономерности отмечены нами для плодов *S. aucuparia* L., *S. discolor* (Maxim) Maxim. [9].

По содержанию АК в плодах южносахалинский образец рябины бузинолистной превосходил московский. Изменение содержания АК в растущих и созревающих плодах деревьев обусловлено прежде всего изменением интенсивности дыхания и других звеньев обмена веществ, а также накоплением органических соединений [10, 11]. Некоторые авторы [12] указывают, что в плодах и ягодах дикорастущих растений наблюдается иная картина в динамике АК, чем у культурных. По мере роста и созревания у культурных сортов отмечается уменьшение содержания АК, у дикорастущих — увеличение.

Таблица 2

Динамика накопления питательных веществ в плодах рябины бузинолистной в Южно-Сахалинске

Стадия созревания плодов	Дата взятия пробы	Сумма положительных температур от окончания цветения до взятия пробы	Осадки (нарастающий итог)	АК, мг%	Кислотность, %	Сумма сахаров, %	Сухое вещество, %	Отношение суммы сахаров к кислотности
			1983 г.					
Начало изменения окраски	23.VIII	745,7	92,7	86,6	10,72	2,09	17,90	0,19
Созрели единичные плоды	5.IX	960,4	103,5	160,2	9,81	2,72	19,20	0,28
Массовое созревание	20.IX	1157,5	114,9	121,3	3,32	5,03	26,50	1,52
			1984 г.					
Начало изменения окраски	10.VIII	861,0	82,4	77,21	6,34	3,34	17,80	0,53
Созрели единичные плоды	20.VIII	1035,5	124,3	126,88	4,11	3,32	19,90	0,81
Массовое созревание	1.IX	1200,6	146,0	173,80	3,75	11,08	32,14	2,95
			1985 г.					
Начало изменения окраски	15.VII	415,7	66,8	15,49	6,72	1,75	23,30	0,26
Созрели единичные плоды	6.VIII	768,9	163,4	75,84	0,11	0,43	17,98	3,91
Массовое созревание	23.VIII	1091,0	261,9	112,80	0,17	0,59	—	3,47
	6.IX	1345,2	354,1	108,16	0,12	2,47	—	20,58

Изучение динамики сахаров в процессе созревания плодов рябины московского образца показало, что сумма сахаров возрастает в 2—3 раза (табл. 1). Интересно отметить стабильное содержание их в плодах рябины от начала изменения окраски до массового созревания плодов (с 14 июня до 8 августа) в 1984 г. Сходная картина по динамике накопления сахаров была и в плодах рябины из Южно-Сахалинска (табл. 2). Особенно высокое содержание сахаров в 1984 г. составило 11,08%, т. е. возросло по сравнению с 1983 г. в 2,2 раза. Вероятно, это связано с оптимальным сочетанием суммы положительных температур и осадков. Таким образом, в плодах рябины изученных образцов установлено возрастание сахаров в динамике созревания, однако наибольшее количество сахаров характерно для плодов рябины бузинолистной из Южно-Сахалинска.

Кислотность в плодах рябины бузинолистной из Главного ботанического сада в процессе созревания колеблется в зависимости от метеорологических факторов. Динамика кислотности плодов рябины из Южно-Сахалинска по мере созревания идет в сторону снижения, вследствие чего увеличивается отношение сахаров к кислотности (табл. 1, 2). Максимальное отношение отмечено у южносахалинского образца в 1985 г.— 20,58. За все годы исследования у южносахалинского образца это отношение было выше, чем у московского. На изменение отношения сахаров к кислотности указывал еще Церевитинов Ф. В. [13]. Колебания отношения сахаров к кислотности у плодов рябины московского образца составляют 0,21—1,88, у южносахалинского— 0,19—20,58.

В плодах рябины из Южно-Сахалинска накапливается по мере созревания больше сухого вещества, чем в московском образце.

Таким образом, установлено, что динамика накопления аскорбиновой кислоты и кислотности в плодах рябины бузинолистной в Москве и Южно-Сахалинске неодинаковая, содержание сахаров в процессе созревания плодов возрастает.

Плоды рябины бузинолистной из Южно-Сахалинска более питательны, так как накапливают больше аскорбиновой кислоты, сахаров и сухого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ареалы деревьев и кустарников. СССР. Л.: Наука, 1980. Т. 2. С. 65.
2. *Нилов В. Н.* Древесные растения дендрологического сада АИЛ и ЛХ. Архангельск: Ин-т леса и лесохимии, 1980. 53 с.
3. *Качурина Л. И., Александрова Н. М.* Результаты интродукции деревьев и кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду//Переселение растений на Полярный север. Л.: Наука, 1967. Ч. 2. С. 45—55.
4. Древесные растения Центрального ботанического сада АН БССР. Минск: Наука и техника, 1982. 186 с.
5. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 547 с.
6. *Мисник Г. Е.* Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. Киев: Наук. думка, 1976. 390 с.
7. *Вечер А. С., Букина В. Н.* Биохимия яблок//Биохимия культурных растений. Л.: Сельхозгиз, 1940. Т. 7, вып. 7. С. 5—63.
8. *Шабалина А. М.* О связи некоторых показателей химического состава плодов яблони с погодными условиями//Бюл. Гл. ботан. сада. 1979. Вып. 112. С. 34—38.
9. *Соколова С. М., Петрова И. П.* Динамика накопления питательных веществ при созревании плодов рябины//Бюл. Гл. ботан. сада. 1987. Вып. 143. С. 47—51.
10. *Рубин Б. А., Соколова В. Е., Арциховская Е. В.* О приспособлении дыхательного газообмена яблок к условиям среды//Докл. АН СССР. 1952. Т. 85, № 4. С. 859—862.
11. *Горская А. В.* Изменчивость в содержании витаминов «С» у диких и культурных сортов плодовых//Проблемы витаминов: Эксперим. работы Витеб. лаб. ВИРа. М.: ВАСХНИЛ, 1937. Вып. 2. С. 159—175.
12. *Буткус В. Ф., Сташаускайте С. А.* Содержание аскорбиновой кислоты в интродуцированных и дикорастущих плодово-ягодных растениях Литовской ССР//Тр. Второго Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск. 1964. С. 62—67.
13. *Церевитинов В. Ф.* Химия и товароведение свежих плодов и овощей. М.: Госторгиздат, 1949. Т. 1. 95 с.

Главный ботанический сад АН СССР
Сахалинский ботанический сад
Отдела островных биоресурсов
Института морской геологии и геофизики
ДВО АН СССР

УДК 581.134.4 : 581.48 : 582.542.1

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН, ЗАРОДЫША И ЭНДОСПЕРМА НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВ

В. И. Вахромеев, В. Ф. Семихов

Исследование аминокислотного состава семян злаков имеет ряд аспектов приложения. Аминокислотный состав как систематический признак может с успехом использоваться в разработке вопросов систематики семейства [1]. Злаки являются объектом селекционно-генетических исследований, в частности в отношении сбалансированности аминокислотного состава. Так, уже более двух десятилетий ведутся работы с использованием мутантов кукурузы, сорго, ячменя с подавленным синтезом проламинов. Преодолеть несбалансированность аминокислотного состава можно, применяя метод отдаленной гибридизации. Для этого необходимо знать пределы изменчивости содержания тех или иных аминокислот и какие части семени ее обусловливают.

С этой целью мы исследовали целые семена, зародыш и эндосперм 6 видов злаков (бамбука, риса, пшеницы, ковыля, сорго, кукурузы), относящихся к разным подсемействам и резко отличающихся по аминокислотному составу семян.

Семена *Dendrocalamus sikkimensis* Gamble ex Ociver (бамбук), *Oryza sativa* L. (рис, сорт Кокай 203), *Triticum aestivum* L. (пшеница, сорт Безостая I), *Stipa pennata* L. (ковыль), *Sorghum saccharatum* (L.)

Таблица 1

Аминокислотный состав целого семени представителей разных подсемейств злаков (в г на 100 г обнаруженных аминокислот)

Аминокислота	Бамбук	Рис	Пшеница	Ковыль	Сорго	Кукуруза
Лизин	4,5	3,7	2,8	3,8	2,0	2,8
Гистидин	2,7	2,6	2,5	2,4	3,1	3,0
Аргинин	9,5	8,5	4,9	10,4	3,7	4,5
Аспарагиновая кислота	9,4	9,6	4,9	10,3	7,5	6,9
Треонин	4,3	3,8	3,0	4,0	3,8	3,7
Серин	4,4	4,9	4,6	4,5	4,0	4,8
Глютаминовая кислота	18,0	19,1	31,8	19,0	22,9	19,8
Пролин	4,9	4,5	10,5	4,4	7,9	9,4
Глицин	5,2	4,5	4,0	4,3	2,7	3,6
Аланин	5,6	5,8	3,4	5,2	8,1	7,2
Цистин	2,0	1,1	1,5	1,4	1,6	1,3
Валин	6,0	6,0	4,6	5,7	5,3	5,2
Метионин	1,0	2,0	1,2	1,8	0,9	2,0
Изолейцин	4,4	4,0	3,7	3,8	3,7	3,6
Лейцин	7,4	8,1	6,8	8,1	13,1	12,4
Тирозин	4,0	5,0	3,4	5,2	4,1	4,2
Фенилаланин	5,1	5,2	5,0	4,7	5,1	5,0
Аммиак	1,5	1,6	1,4	1,0	1,5	0,6

Moench. (сорго), *Zea mays* L. (кукуруза, сорт WF 9) освобождали от колосковых чешуй. Зерновку, а также разделенные под лупой с помощью препаравальной иглы зародыш и эндосперм размалывали на мельнице КМ-1 до необходимой тонины помола (сито 0,5 мм) и подвергали гидролизу в 6 н. HCl особой чистоты в атмосфере азота особой чистоты с постоянным барбатированием азотом в течение всего гидролиза при 110°. Затем приготовленные гидролизаты исследовали на аминокислотном анализаторе Ликвимат-4. Техника гидролиза и анализа подробно описана ранее [2].

Содержание аминокислот в семени от вида к виду очень разнится. Так, содержание лизина изменяется от 2% (сорго) до 4,5% (бамбук), аргинина от 3,7 (сорго) до 9,5% (бамбук), глютаминовой кислоты от 18,0 (бамбук) до 31,8% (пшеница), лейцина от 6,8 (пшеница) до 13,1% (сорго) (табл. 1).

Исследования аминокислотного состава зародышей и эндосперма позволяют ответить на вопрос, за счет какой части семени формируются эти различия. Зародыши семян исследованных видов, столь резко различающихся по аминокислотному составу целого семени, между собой по этому признаку отличаются очень мало (табл. 2). Например, зародыши бамбука, пшеницы, сорго существенно отличаются лишь по содержанию аргинина — 12,5% у бамбука, 10,2 и 10,8% соответственно у пшеницы и сорго. Это согласуется с литературными данными [3].

Различия между видами по аминокислотному составу эндосперма семян еще контрастнее, чем при сравнении аминокислотного состава целого семени. Так, содержание лизина и аргинина в эндосперме сорго равно 1,3 и 2,5%, а в эндосперме бамбука 4,5 и 9,5% соответственно. Содержание глютаминовой кислоты в эндосперме бамбука составляет 17,5%, а пшеницы — 32,7%, пролина — 5% в эндосперме ковыля и 11,1% в эндосперме пшеницы и т. д.

Степень варьирования содержания аминокислот в целом семени, зародыше и эндосперме в среднем для 6 исследованных видов очень четко выражается при сравнении коэффициентов варьирования аминокислот

Таблица 2

Аминокислотный состав зародыша и эндосперма семян некоторых злаков (в г на 100 г обнаруженных аминокислот)

Аминокислота	Бамбук	Рис	Пшеница	Ковыль	Сорго	Кукуруза
Лизин	5.7 / 4,5	6,3 / 3,3	6,6 / 2,5	6,5 / 3,4	6,3 / 1,3	6,5 / 1,9
Гистидин	3,3 / 2,8	2,9 / 2,5	3,0 / 2,4	3,7 / 2,3	3,0 / 1,7	3,4 / 3,1
Аргинин	12,5 / 9,5	8,8 / 8,1	9,4 / 4,6	8,2 / 9,9	9,4 / 2,5	9,0 / 3,7
Аспарагиновая кислота	9,3 / 9,7	11,2 / 9,5	10,2 / 5,0	11,7 / 9,4	10,8 / 7,2	8,4 / 5,7
Треонин	4,3 / 4,2	4,3 / 3,9	4,5 / 3,0	4,8 / 3,6	4,0 / 3,0	4,5 / 3,8
Серин	4,6 / 4,4	4,4 / 5,1	4,5 / 4,5	5,4 / 4,2	4,6 / 4,1	4,5 / 4,7
Глютаминовая кислота	18,3 / 17,5	16,2 / 20,1	16,7 / 32,7	16,1 / 18,8	15,4 / 23,2	16,3 / 22,4
Пролин	4,3 / 5,4	4,5 / 5,3	4,2 / 11,1	4,0 / 5,0	6,4 / 7,8	7,0 / 10,9
Глицин	5,4 / 5,4	5,8 / 4,6	6,3 / 3,8	6,4 / 4,3	5,7 / 2,4	6,2 / 3,2
Аланин	5,5 / 5,8	6,7 / 5,8	6,2 / 3,6	6,4 / 5,5	6,3 / 9,7	6,5 / 7,1
Цистин	1,8 / 2,2	2,4 / 1,1	2,0 / 1,7	0,7 / 2,9	1,5 / 0,8	2,4 / 1,1
Валин	5,1 / 6,0	5,5 / 5,8	5,3 / 4,2	5,4 / 5,8	6,2 / 5,3	5,5 / 4,6
Метионин	0,3 / 0,9	0,7 / 1,2	0,6 / 0,9	0,1 / 2,7	0,6 / 0,7	1,1 / 1,0
Изолейцин	3,2 / 3,9	3,7 / 3,9	3,7 / 3,6	3,7 / 3,8	3,3 / 4,0	3,2 / 3,1
Лейцин	6,8 / 7,3	7,1 / 8,0	7,0 / 7,0	7,6 / 7,9	7,2 / 14,3	7,0 / 13,0
Тирозин	3,4 / 4,1	3,5 / 5,0	3,4 / 3,2	3,6 / 5,0	3,0 / 4,2	3,3 / 4,4
Фенилаланин	3,9 / 4,9	4,1 / 5,0	4,3 / 4,4	3,8 / 4,5	4,2 / 5,5	3,7 / 4,6
Аммиак	2,3 / 1,5	1,9 / 1,7	2,1 / 1,8	1,9 / 1,0	2,1 / 2,3	1,5 / 1,7

Примечание. В числителе — аминокислотный состав зародыша, в знаменателе — эндосперма.

(табл. 3). Для цистина и метионина коэффициенты варьирования не приводятся, так как при используемой технике гидролиза эти аминокислоты подвергаются значительной и нестандартизируемой деградации.

Для зародыша значение V более 10% отмечается лишь для аргинина, аспарагиновой кислоты и пролина, тогда как для целого семени и эндосперма коэффициент варьирования выше 10% характерен для большинства аминокислот (кроме серина, изолейцина, фенилаланина).

На основании данных по аминокислотному составу целого семени, зародыша и эндосперма мы попытались оценить вклад зародыша в содержание аминокислот в целом семени. Задача осложнялась тем, что в семенах разных видов зародыш и эндосперм по аминокислотному составу различаются в разной степени (табл. 2). Так, масса зародыша варьирует от 4 (бамбук) до 10% (рис) от воздушно-сухой массы се-

Таблица 3

Вариабельность аминокислотного состава (V, %) целого семени, эндосперма и зародыша исследованных злаков

Аминокислота	Целое семя	Зародыш	Эндосперм
Лизин	27,2	5,2	41,2
Гистидин	11,8	9,6	19,1
Аргинин	41,8	15,8	49,7
Аспарагиновая кислота	25,2	12,0	26,9
Треонин	11,4	6,1	13,7
Серин	7,2	7,7	8,1
Глютаминовая кислота	23,8	5,7	24,3
Пролин	39,0	25,9	37,2
Глицин	21,0	6,4	26,9
Аланин	27,7	6,5	32,5
Валин	9,9	6,8	13,9
Изолейцин	7,6	7,5	8,9
Лейцин	29,2	3,8	33,3
Тирозин	15,6	6,2	15,6
Фенилаланин	3,5	5,0	8,5
Средняя вариабельность	20,1	8,7	24,0

мени. Да и вклад белков зародыша в суммарный белок семени очень разный [3]. Нами были сделаны расчеты для тех аминокислот, различие между содержанием которых в зародыше и эндосперме составляло 3% и более, с тем чтобы по возможности избежать ошибок за счет техники исследований Вклад аминокислот зародыша в аминокислотный состав семени составляет от 6 до 20%, так что разнообразие аминокислотного состава семян злаков определяется аминокислотным составом эндосперма, т. е. запасными белками. Учитывая характер изменений аминокислотного состава семян в процессе эволюции, можно предположить возможность изменения аминокислотного состава семян в желательном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Семихов В. Ф., Новожилова О. А.* Таксономическая ценность аминокислотного состава семян//Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 9. С. 1207—1215.
2. *Семихов В. Ф., Новожилова О. А., Арефьева Л. П.* Вариабельность аминокислотного состава семян и проламиновой фракции белка в связи с их использованием в систематике растений//Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87, № 1. С. 68—78.
3. *Yeoh H.-H., Watson L.* Systematic variation in amino acid compositions of grass caryopses//Phytochemistry. 1981. Vol. 20, N 5. P. 1041—1051.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 58.036,5 : 634.61 : 578.088.6

ДЕЙСТВИЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ЛИСТЬЯ ТРАХИКАРПУСА ВЫСОКОГО

А. П. Максимов, Т. С. Елманова, В. Н. Кузнецов, В. В. Антюфеев

Трахикарпус высокий (*Trachycarpus exelsa* H. Wendl.) — один из наиболее морозоустойчивых видов пальм, культивируемых в СССР в открытом грунте. Переносит кратковременные морозы до —13—15° и даже —18° [1—3]. Результаты перезимовки трахикарпуса высокого в суровые зимы на Южном берегу Крыма (ЮБК) и в других районах юга СССР свидетельствуют о том, что различная морозоустойчивость

растений зависит от их возраста, состояния и степени защищенности от ветра [4]. Мы поставили цель — изучить характер повреждений низкими температурами и определить потенциальную морозоустойчивость разновозрастных растений трахикарпуса высокого.

Промораживание растений проводили в камере низких температур КНТ-1М (рабочий объем 22,8 м³) с программным управлением. Параллельно с непрерывной регистрацией температуры воздуха выходной самописец электронного программного устройства измерял основные экологические параметры с помощью стандартных метеорологических приборов. На уровне кроны отмечали температуру и влажность воздуха по минимальному термометру, биметаллическому недельному термографу, волосному гигрометру Соссюра и волосному недельному гигрографу. Их показания контролировали аспирационным психрометром Ассмана (МВ-4М). Температуру поверхности почвы и припочвенного слоя воздуха измеряли минимальным спиртовым и срочным ртутным термометрами. В почве на глубине наибольшего развития корневой системы устанавливали коленчатые термометры Савинова. Скорость движения воздуха внутри камеры на разных расстояниях от стен и потолка определяли ручным чашечным анемометром Фусса (МС-13) и высокочувствительным вентиляционным анемометром Ришара с мельничкой.

Объектами исследований служили двухлетние растения (в пол-литровых горшках) в основном с ювенильными цельными листьями и пятилетние пальмы (в пятилитровых сосудах) с настоящими (веерными) листьями. Всего отобрано 60 двулетних и 18 пятилетних растений (соответственно по 10 шт. и по 3 шт. для каждого варианта опыта). Растения до начала опыта прошли естественную закалку в открытом грунте, находились в стадии вынужденного покоя и были подготовлены к действию отрицательных температур. Перед промораживанием их хранили в помещении при температуре воздуха около 0°. Для предохранения корневой системы от воздействия отрицательных температур горшки и сосуды с пальмами засыпали слоем опилок и помещали в холодильную камеру, в которой растения 5 ч выдерживали при температуре 0°, затем, после постепенного ее понижения (2° в час), подвергали действию заданной температуры в течение 10 ч. Повышение температуры и выдерживание пальм при 0° шло в обратном порядке. В опыте было шесть вариантов: I вариант — промораживание растений до —10°; II вариант — до —12°; III — до —14°; IV — до —16°; V — до —18°; VI вариант — до —20°.

Следует отметить, что во время промораживания температура воздуха в кроне растений и у поверхности почвы была одинакова. Температура почвы внутри горшков и сосудов, защищенных слоем опилок, колебалась от 0° до —0,5°. Эти температуры, как было нами установлено ранее в природных условиях, не являются летальными для трахикарпуса высокого. При понижении температуры от 0° до заданной во всех вариантах опыта влажность воздуха падала от 88—100% до 68—85%. Скорость движения воздуха (ветра) в камере была постоянна и составляла 1,0—1,5 м/с.

После промораживания растения поливали и устанавливали в теплице с обеспечением обычного агротехнического ухода.

Просмотр под микроскопом показал, что ювенильные, переходные и настоящие листья у трахикарпуса высокого получили различные повреждения при разных вариантах опыта. При —10° и при —12° видимых повреждений на листьях и срезах не обнаружено. Промораживание до —14° привело к легким повреждениям кончиков и краев сегментов листа. При —16° наблюдались мозаичные повреждения листовой пластинки, а также значительные повреждения кончиков и краев ювенильных листьев. На срезах листьев в местах повреждений заметно побурение отдельных клеток паренхимы, прилегающих к проводящим пучкам. Настоящие веерные листья получили аналогичные по характеру, но меньшие по площади повреждения. При —18° повреждения ювенильных

Степень повреждения листьев трахикарпуса высокого в зависимости от действия отрицательных температур (в % от общего числа листьев)

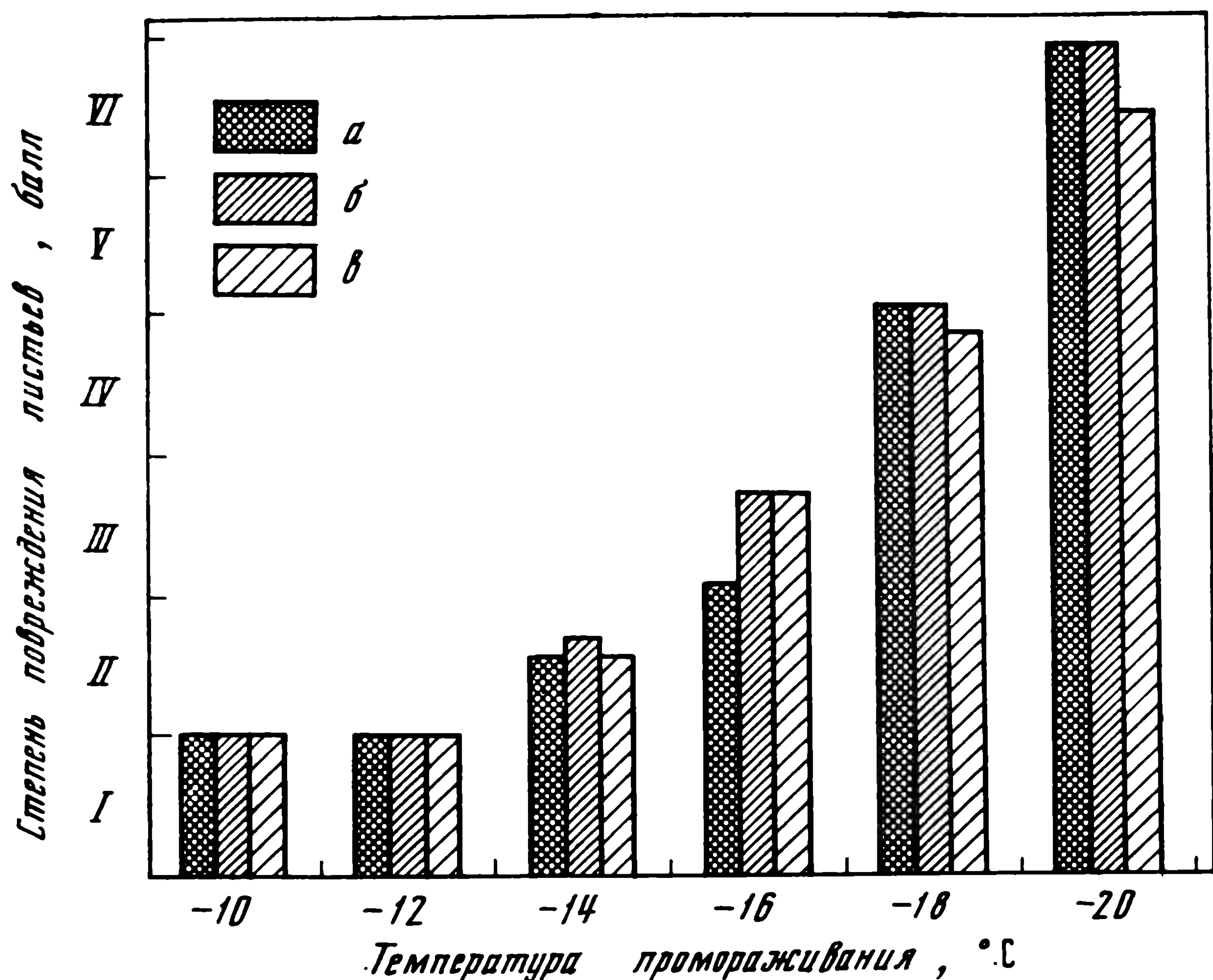
Степень повреждения листьев, балл	Температура промораживания, °С					
	—10	—12	—14	—16	—18	—20
			Ювенильные листья двухлетних пальм			
1	100	100	50	32		
2			45	13		
3			5	19		
4				35	19	
5					81	
6						100
$\bar{X}_{(S_{\bar{x}})}$	1 (0)	1 (0)	1,6 (0,1)	2,6 (0,2)	4,8 (0,1)	6 (0)
			Переходные листья двухлетних пальм			
1	100	100	48	7		
2			38	16		
3			14	16		
4				48	25	
5					75	
6						100
$\bar{X}_{(S_{\bar{x}})}$	1 (0)	1 (0)	1,7 (0,2)	3,2 (0,2)	4,8 (0,1)	6 (0)
			Настоящие листья пятилетних пальм			
1	100	100	61			
2			17	43		
3			22	21		
4				7	40	9
5				29	60	36
6						55
$\bar{X}_{(S_{\bar{x}})}$	1 (0)	1 (0)	1,6 (0,2)	3,2 (0,4)	4,6 (0,1)	5,5 (0,2)

Примечание: $\bar{X}_{(S_{\bar{x}})}$ — среднее значение степени повреждения листьев в баллах и его ошибка [5].

листьев были в виде отдельных бурых пятен на листовой пластинке, а также на кончиках и краях сегментов листа. На срезах листьев отмечено частичное побурение клеток эпидермиса и паренхимы, прилегающих к проводящим пучкам и тяжам склеренхимы. Настоящие листья получили аналогичные повреждения. При —20° повреждения листьев охватывают более 20% листовой пластинки.

Таким образом, при промораживании в первую очередь повреждались кончики сегментов листа, затем повреждения распространялись к черешку и далее к точке роста. Понижение температуры до —14° включительно не вызвало на листьях трахикарпуса высокого сколько-нибудь значительных видимых повреждений. Ювенильные и переходные листья двулетних пальм при —16° и —18° получили сильные повреждения. Настоящие веерные листья у пятилетних пальм при —16° имели только частичные, а при —18° и особенно при —20° — более значительные повреждения.

Через 2 недели после промораживания, когда повреждения проявились особенно четко, был проведен повторный анализ всех листьев пальм и отмечена степень повреждения (по шестибалльной шкале): 1 балл — повреждения отсутствуют; 2 балла — повреждены кончики листьев; 3 балла — повреждена половина листовой пластинки; 4 балла — листо-



Степень повреждения листьев трахикарпуса высокого в зависимости от действия температуры

а — ювенильные листья; *б* — переходные листья двухлетних пальм; *в* — настоящие листья пятилетних пальм

вая пластинка повреждена до места расхождения сегментов; 5 баллов — повреждены вся листовая пластинка и часть черешка; 6 баллов — полностью повреждены листовая пластинка и черешок.

Воздействие на трахикарпус высокий отрицательных температур от —10 до —20° выявило большую индивидуальную пластичность листьев некоторых растений, выдерживающих довольно низкие температуры. Так, при температуре —14° повреждения листьев трахикарпуса высокого составляли от 1 до 3 баллов, а при —16° от 1 до 4 баллов (см. таблицу).

Обращает на себя внимание неоднозначный характер распределения процента листьев по степеням повреждений в зависимости от температуры промораживания. У всех типов листьев (ювенильных, переходных и настоящих) при —14° наблюдается скачкообразное увеличение размаха изменчивости признака морозостойкости. Кроме того, в этом варианте опыта, в отличие от следующего (—16°), среди настоящих листьев доля неповрежденных заметно выше, чем среди переходных и ювенильных. При —16° отмечается появление сильных повреждений у всех типов листьев, а кривая распределения процента поврежденных листьев по баллам имеет два максимума. Например, у настоящих листьев пятилетних пальм первый максимум отмечен при 2 баллах, а второй — при 5 баллах. Подобный характер распределения процента повреждений по баллам при —16° свидетельствует о большой экологической пластичности, особенно ювенильных, листьев при таком температурном режиме, в то время как при —14° очевиден унимодальный характер распределения. При более низких температурах (—18—20°) имеются лишь сильно поврежденные и погибшие листья. Следует отметить, что настоящие листья пятилетних пальм повреждаются в меньшей степени, чем ювенильные и переходные листья двулетних пальм. Изучение степени повреждения листьев в пределах одного растения у пятилетних пальм показало, что различия между растущими молодыми и более старыми листьями недостоверны, все они практически одинаково повреждаются морозом.

Усредненные значения степени повреждения листьев трахикарпуса высокого, рассчитанные способом взвешенных средних в зависимости от заданной температуры промораживания, свидетельствуют, что листья этого вида способны выдерживать температуры в пределах от —14° до —16° с небольшой потерей декоративности (см. рисунок).

В результате наблюдений, продолжавшихся 6 мес, установлено, что все двулетние пальмы, испытавшие воздействие отрицательных температур от —16° до —20°, через 1,5—2 мес погибли. В других вариантах опыта наблюдался частичный отпад растений при —12° и несколько больший — при —14°. При —10° все пальмы сохранились. У оставшихся в живых растений через 1,5—2 мес после промораживания стали постепенно появляться новые листья.

Пятилетние пальмы, потеряв полностью или частично листья, остались живы при всех температурах промораживания. Через 1,5—2 мес у них стали бурно отрастать новые листья, и к осени растения полностью восстановили свою декоративность, развив за этот период от 2 до 5 листьев в зависимости от возраста.

Таким образом, для листьев трахикарпуса высокого при 10-часовой экспозиции промораживания пороговой повреждающей температурой является —14°. Температуры —16° и ниже губительны для листьев пятилетних пальм и целых растений двулетних пальм, у которых повреждается точка роста даже под слоем опилок в 1,5—2,0 см. Это в определенной мере объясняет массовую гибель в суровые зимы одно-двулетних сеянцев пальм этого вида. У пятилетних пальм точка роста, укрытая слоем опилок, не вымерзает даже при —20°, что следует учитывать при размножении трахикарпуса высокого в питомниках с целью широкого внедрения в озеленение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дендрофлора Кавказа. Тбилиси: АН ГССР, 1959. 402 с.
2. Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 2. 610 с.
3. *Колесников А. И.* Декоративная дендрология. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 703 с.
4. *Сааков С. Г.* Итоги интродукции пальм на территории СССР//Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер. VI. Вып. 2. 1952. 75 с.
5. *Плохинский Н. А.* Алгоритмы биометрии. М.: Изд-во МГУ, 1967. 80 с.

Государственный Никитский ботанический сад, Ялта

УДК 631.547.47 : 582.669.2

СТИМУЛИРОВАНИЕ РАСКРЫТИЯ БУТОНОВ ГВОЗДИКИ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Е. В. Белынская, В. В. Кондратьева

При выращивании в зимнее время ремонтантной и ветвистой гвоздики их бутоны раскрываются медленно, а иногда не раскрываются совсем. Возможная причина нераскрытия бутонов заключается в накоплении в их тканях этилена.

Известно, что нитрат серебра, катионы которого являются конкурентами рецепторов этилена, значительно снижает активность последнего в растительных тканях [1, 2]. Для повышения эффективности действия нитрата серебра в раствор добавляют тиосульфит натрия, ускоряющий транспорт ионов серебра к цветку [3, 4]. Кроме того, нитрат серебра обладает бактерицидными свойствами и подавляет развитие микрофлоры в растворах.

Основываясь на этих данных, мы поставили задачу подобрать такие смеси веществ, которые бы значительно ускоряли раскрытие зеленых бутонов гвоздики и увеличивали продолжительность жизни срезанного цветка, а соответственно и выход полноценной цветочной продукции.

Развитие срезанных цветков ремонтантной и ветвистой гвоздики в растворах смесей физиологически активных и бактерицидных веществ

Вариант опыта	Плотный бутон	Рыхлый бутон	Раскрывшийся цветок	Диаметр цветка, см	
				$M \pm m$	t
			Carnaval		
Смесь № 1	10.XII	17.XII	19.XII	10,5±0,05	2,001*
Смесь № 2	10.XII	16.XII	19.XII	8,5±0,05	2,315
Смесь № 3	10.XII	15.XII	16.XII	11,0±0,05	
Контроль	10.XII	19.XII	26.XII	7,5±0,05	2,561
Интактные	10.XII		9.I	10,0±0,05	
			Sarina		
Смесь № 1	10.IV	—	26.IV	6,9±0,05**	2,321
Смесь № 2	10.IV	—	25.IV	6,0±0,05	2,441
Смесь № 3	10.IV	—	22.IV	8,3±0,05	
Контроль	10.IV	—	29.IV	4,0±0,04	2,661

* Критерий Стьюдента — по отношению к варианту 3.
** Диаметр цветка на оси 1-го порядка.

С этой целью испытывали различные смеси веществ, необходимым компонентом каждой из них была сахароза, снижающая отрицательный эффект этилена [5, 6]. Смесь № 1 (нитрат серебра, нитрат кальция и сахароза) уже использовалась нами для продления жизни срезанных цветков гвоздики [7]. Смесь № 2 очень близка по составу к смеси Рудницкого [3], но отличается концентрациями составляющих ее веществ: азотнокислое серебро — 0,005%, тиосульфит натрия — 0,01%, сахароза — 6%. В состав смеси № 3 были включены нитрат серебра, сахароза и соль пиросернистой кислоты, так как мы предположили, что соли пиросернистой кислоты окажут аналогичное или даже более активное действие на ускорение транспорта ионов серебра, чем тиосульфит натрия.

Смеси № 4 (6 — бензиламинопурин — 0,003%, сахароза — 6%) и № 5 (алар — 0,07%, дипиридил — 0,02%, сахароза — 6%), предложенные нами ранее, впервые испытывали на гвоздике. Контролем служила дистиллированная вода.

Растения гвоздики, выращенные в оранжерее, были любезно предоставлены нам научным сотрудником отдела декоративного садоводства ГБС АН СССР З. И. Смирновой.

Для опыта брали генеративные побеги ремонтантной гвоздики (сорт Carnaval) и ветвистой гвоздики (сорта White Lillian, Sarina и Sperance). Генеративные побеги срезали в фазе зеленых бутонов. Эксперимент проводили в помещении лаборатории при температуре 19—20° и относительной влажности воздуха 60—75%. О характере действия растворов судили по сроку раскрытия бутонов (у ремонтантной гвоздики на центральной оси, у ветвистой гвоздики на цветочных осях 1, 2 и 3-го порядков), диаметру цветка и массе генеративного побега. Для сравнения развития срезанного и интактного цветков проводили такие же наблюдения в оранжерее на сорте ремонтантной гвоздики Carnaval. Повторность в опыте была двукратная, в каждой повторности по 5 цветков. Опыты проводили в течение трех лет.

Анализ полученных данных (см. таблицу) показал, что смеси ускоряли раскрытие бутонов как у ремонтантной, так и у ветвистой гвоздики в среднем на 7 дней, возрастала продолжительность жизни цветка в среднем на 20 дней, при этом значительно увеличивался его диаметр (рис. 1). Поскольку у ветвистой гвоздики не обнаружено разницы между испытывавшимися сортами, в таблице приведены сведения только по одному сорту Sarina.



Рис. 1. Действие ФАВ и бактерицидных веществ на раскрытие зеленых бутонов ремонтантной гвоздики сорта Carnaval (седьмой день опыта)





Рис. 2. Действие ФАВ и бактерицидных веществ на раскрытие бутонов букетной гвоздики сорта Sarina

а — седьмой день опыта; *б* — 16-й день опыта (контроль в середине)

Лучшие результаты были получены при добавлении к нитрату серебра сахарозы и соли пиросернистой кислоты (смесь № 3).

Применение смесей № 4 и № 5 не дало положительных результатов. В варианте со смесью № 4 (БАП) значительно уменьшался диаметр цветка, со смесью № 5 ускорялось старение стебля генеративного побега.

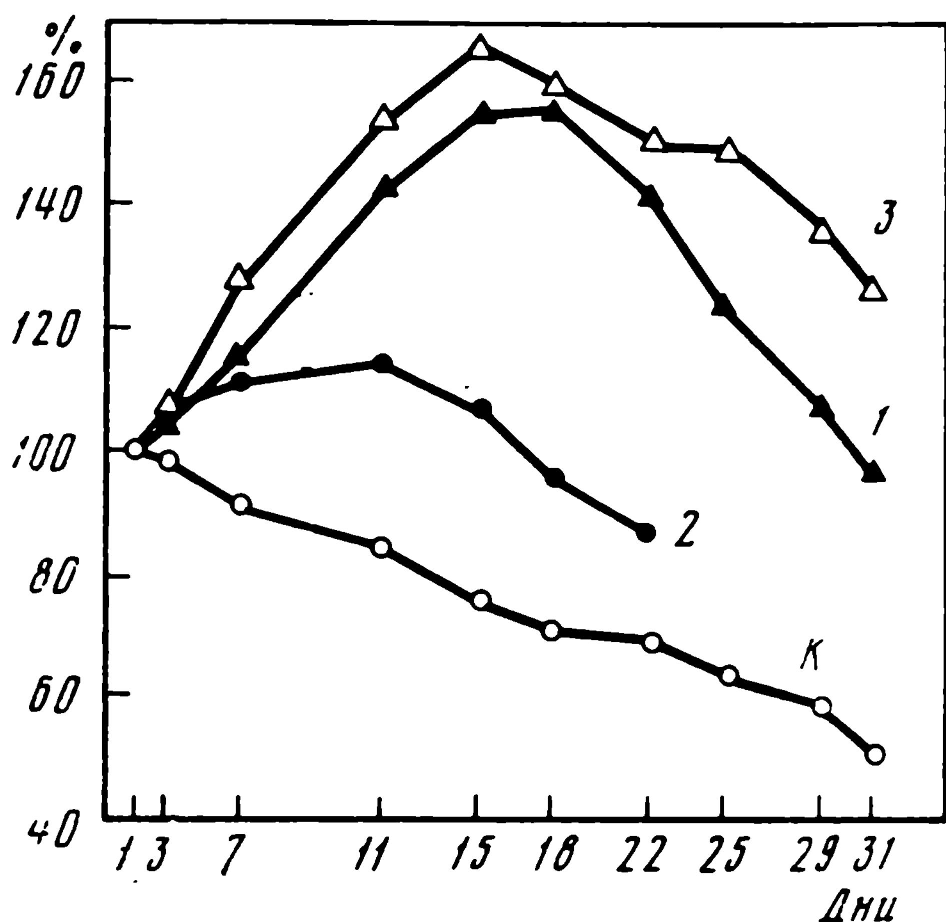


Рис. 3. Изменение массы срезанного генеративного побега букетной гвоздики сорта Sarina в процессе старения в воде и в растворах (в % к исходному)

Следует отметить, что у ветвистой гвоздики состояние контрольных и опытных цветков, число и диаметр раскрывшихся цветков на осях 2-го и 3-го порядков (рис. 2, *а*, *б*), а также масса генеративного побега (рис. 3) значительно различаются. Так, в варианте со смесью № 1 распустилось по одному цветку на осях 2-го и 3-го порядков, диаметр цветков был соответственно 6 и 4,5 см, а в варианте со смесью № 3 — по 3 цветка диаметром 6,5 см — на осях 2-го порядка и 5 см — на осях 3-го порядка (критерий Стьюдента — 2,350 и 2,290). В варианте со смесью № 2 и в контроле бутоны на боковых цветочных осях не распустились.

Таким образом, применение смесей физиологически активных и бактерицидных веществ, особенно смеси № 3, на 5—7 дней ускоряет раскрытие зеленых бутонов ремонтантной и ветвистой гвоздики, почти в два раза увеличивает диаметр цветка, значительно улучшает его качество и удлиняет период жизни срезанного цветка на 20—30 дней.

Разработанные смеси использовались для продления жизни срезанных цветков разных сортов гвоздики, экспонировавшихся Главным ботаническим садом АН СССР на международных выставках цветов «Оломоуц-86», «Оломоуц-87» (ЧССР), «Бургас-87» (НРБ).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Beyer E.* (Jr.). A potent inhibitor of ethylene action in plants//Plant Physiol. 1976. N 57. P. 288—271.
2. *Beyer Jr. E.* Silver Jon: a potent antiethylene agent in cucumber and tomato//Hortic. Sci. 1976. Vol. 11. N 3. P. 195—196.
3. *Goszezynska D., Rudnicki R. M.* Longterm cool stroge of bud-cut carnations//Acta hortic. 1983. Vol. 141. P. 203—212.
4. *Veen H., Van der Jeijn S. C.* Mobility and jonic form of silver as related to longevity of cut carnations//Planta. 1978. Vol. 140. P. 93—96.
5. *Halevy A.* Treatments to improve water balance of cut flowers//Acta hortic. 1976. N 64. P. 223—230.
6. *Mayak S., Dilley D.* Effect of sucrose on responce of cut carnation to kinetin, ethylene and abscisis acid//J. Hort. Sci. 1976. Vol. 101, N 5. P. 503—506.
7. *Белынская Е. В., Кондратьева В. В., Смирнова З. И.* Влияние физиологически активных веществ на старение срезанных цветков гвоздики ремонтантной//Бюл. Гл. ботан. сада. 1985. Вып. 135. С. 39—44.

Главный ботанический сад АН СССР

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ

УДК 575.127.2 : 581.19 : 634.55

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЯН ГИБРИДОВ МИНДАЛЯ ПРИ РЕЦИПРОКНОМ СКРЕЩИВАНИИ

А. А. Рихтер

Пополнение сортового разнообразия Amygdalus L. высококачественными урожайными сортами может осуществляться путем как внутривидовой, так и межвидовой гибридизации [1]. Межвидовая гибридизация позволяет создавать формы, характеризующиеся высокой устойчивостью к отрицательным температурам и болезням [2]. Однако в большинстве случаев гибридизация проводится без учета химического состава семян родительских форм. Известен только их фенотип, что не позволяет предвидеть многие признаки будущего потомства [3]. Считается, что наиболее объективно можно оценивать влияние материнской или отцовской формы на химический состав семян гибридного потомства при реципрокных комбинациях скрещивания [4]. Так, в селекции миндаля для повышения зимовыносливости гибридов были проведены прямые и обратные скрещивания *A. communis* L., *A. nana* (L.) Stokes [1]. Работы, посвященные изучению каких-либо химических или физиологических показателей у этих межвидовых гибридов, не проводились.

Цель настоящей работы — на примере реципрокных комбинаций скрещивания видов миндаля, различающихся помологическими и биохимическими признаками семян, рассмотреть тенденции их изменения в семенах гибридов.

Для исследования были отобраны образцы семян *A. nana, A. communis* и межвидовых гибридов. Каждый образец был представлен 300 плодами с 6—10 деревьев.

Воздушно-сухие семена измельчали и масло экстрагировали петролейным эфиром с $T_к$ 40—60° в аппарате Сокслета в течение 20 ч [5]. Содержание форм азота после озоления обезжиренных навесок анализировали колориметрическим методом с реактивом Несслера [6].

Жирнокислотный состав масла (в виде метиловых эфиров) определяли методом ГЖХ на хроматографе «Цвет-5» [7]. Для разделения метиловых эфиров жирных кислот использовали колонку с 10% ПЭГС на целите-545. Длина колонки — 2 м, диаметр — 4 мм, скорость газа-носителя (гелия) — 80 мл/мин, температура термостата — 200°, испарителя — 275°, детектор — ионизационно-пламенный. Расчет количественного содержания компонентов проводили методом внутренней нормализации, принимая сумму площадей пиков за 100% [8]. В качестве стандартов применяли метиловые эфиры $C_{16:0}$; $C_{16:1}$; $C_{18:0}$; $C_{18:1}$; $C_{18:2}$ — кислот «Союзреактив».

Для анализов токоферолов использовали препаративную хроматографию на бумаге с последующим элюированием отдельных гомологов токоферола [9]. Их количественную оценку проводили на основании данных оптической плотности элюатов токоферолов по реакции Эммери — Энгеля [10]. В качестве стандартов использовали препарат α-токоферола фирмы «Эревит» (ЧССР), а γ-токоферол выделили из соевого

масла. Содержание токоферолов выражали в миллиграммах на 100 г массы масла.

Сравнение параметров селектируемых признаков гибридного материала с исходными родительскими формами и между собой проводили на основании t-критерия. Статистическую обработку данных выполняли на ЭВМ «Наири» [11].

Известно, что в комбинации скрещивания *A. communis*×*A. nana* материнской формой был сорт Никитский 62, а при обратном скрещивании *A. nana* опылялся смесью пыльцы разных сладкосемянных сортов *A. communis* [1]. Для оценки химического состава семян *A. communis* мы провели расчет средних данных за три года вегетации по 10 сортам (Римс, Никитский 62, Предгорный, Поздний, Ялтинский, Никитский 1, Гурзуфский, Десертный, Крупноплодный, Никитский поздноцветущий). Химический состав семян и помологические признаки костянки, рассчитанные для сорта Никитский 62, оказались сопоставимыми со средними данными для десяти приведенных сортов миндаля обыкновенного. Следовательно, при рассмотрении изменения химического состава семян и помологических признаков костянки в данных комбинациях скрещивания можно обсуждать закономерности, наблюдаемые при реципрокном скрещивании. Все растения выращены в одинаковых почвенно-климатических условиях Южного берега Крыма, в связи с чем различия в содержании отдельных компонентов у исследованных образцов можно отнести к особенностям вида или гибрида.

Анализ полученных данных показал, что межвидовая гибридизация, используемая при селекции сладкосемянных форм миндаля с высоким содержанием массы семени в костянке, может быть перспективной в том случае, когда материнской формой является сладкосемянный миндаль обыкновенный. При обратном скрещивании формируются гибриды как сладко-, так и горькосемянные, с низким содержанием массы семени в костянке. Сравнение семян межвидовых гибридов и родительских форм по t-критерию позволило выявить некоторые перспективные по исследуемым признакам образцы. Так, по признаку «содержание семени в костянке» — 43 и 44 (табл. 1, см. рисунок).

По содержанию общего азота в семенах отличаются гибриды 43, 44, 169, 119, 121, а по признаку содержания белкового азота — формы 43, 119, 121. В семенах гибридов 31, 169 отмечено снижение содержания белкового азота и увеличение доли небелковых форм (табл. 2). При рассмотрении содержания белка в семенах отметим, что в обоих комбинациях скрещивания изученные гибриды соответствуют по этому признаку исходным родительским формам (табл. 3).

Ранее было показано, что накопление масла в семенах внутривидовых гибридов миндаля обыкновенного приближается к материнской форме [12]. Аналогичная закономерность наблюдается и при межвидовой гибридизации. Так, в случае, когда материнской формой был дикорастущий вид *A. nana*, содержание масла в семенах гибридов снижалось по сравнению с отцовской формой; причем у гибридов 121 и 6076 масличность семян была даже ниже, чем у материнской формы. В комбинации скрещивания, где материнской формой был миндаль обыкновенный (сорт Никитский 62), выделяются перспективные по этому признаку гибриды 43 и 169 (табл. 3).

Известно, что в семенах гибридного потомства кукурузы происходит «докомплектование» систем биологически активных соединений (в частности, витаминов группы В) по сравнению с их исходными формами, в результате чего может формироваться более продуктивное и жизнеспособное потомство [13]. Считается, что наследование содержания каротина в семенах кукурузы зависит от материнской формы, жирнокислотный состав масла регулируется преимущественно отцом, а на содержание токоферолов в масле семян влияние родителей не установлено [4]. В связи с этим представляет интерес исследование тенденции

Таблица 1

Изменение помологических признаков костянки при межвидовой гибридизации миндаля

Исходная форма гибрид	Масса костянки, г	Масса семени, г	Содержание семени в костянке, %	Вкус семени
A. communis ('Никитский 62')	3,02±0,14 / 5,95	1,17±0,12 / 12,17	38,76±0,41 / 5,91	Сладкий
A. nana	0,95±0,30 / 7,42	0,31±0,17 / 20,23	33,59±2,82 / 26,13	Горький
30	3,04±0,42 / 21,57	1,28±0,20 / 25,30	42,54±2,12 / 7,43	Сладкий
31	1,86±0,07 / 4,08	0,92±0,05 / 42,34	39,83±0,58 / 1,25	»
43	1,82±0,18 / 14,82	0,95±0,09 / 13,66	55,57±2,69 / 5,77	»
44	2,50±0,43 / 23,69	1,37±0,16 / 15,70	55,89±4,79 / 12,01	»
169	3,28±1,31 / 37,75	0,95±0,09 / 6,81	38,72±2,72 / 6,69	»
A. nana	0,95±0,30 / 7,42	0,31±0,17 / 20,23	33,59±2,82 / 26,13	Горький
A. communis	3,16±0,09 / 3,96	1,22±0,05 / 5,13	39,25±1,10 / 3,95	Сладкий
119	5,09±0,51 / 10,92	1,55±0,27 / 18,72	24,19±4,35 / 21,45	»
121	3,74±0,32 / 10,78	1,15±0,44 / 36,70	32,85±2,46 / 30,61	Горький
6076	3,50±0,09 / 0,82	0,50±0,08 / 6,52	14,56±2,24 / 6,24	Горький

Примечание. В числителе средняя арифметическая и стандартное отклонение ($X \pm S$). В знаменателе коэффициент вариации (V). Обработаны средние данные за три года наблюдений.

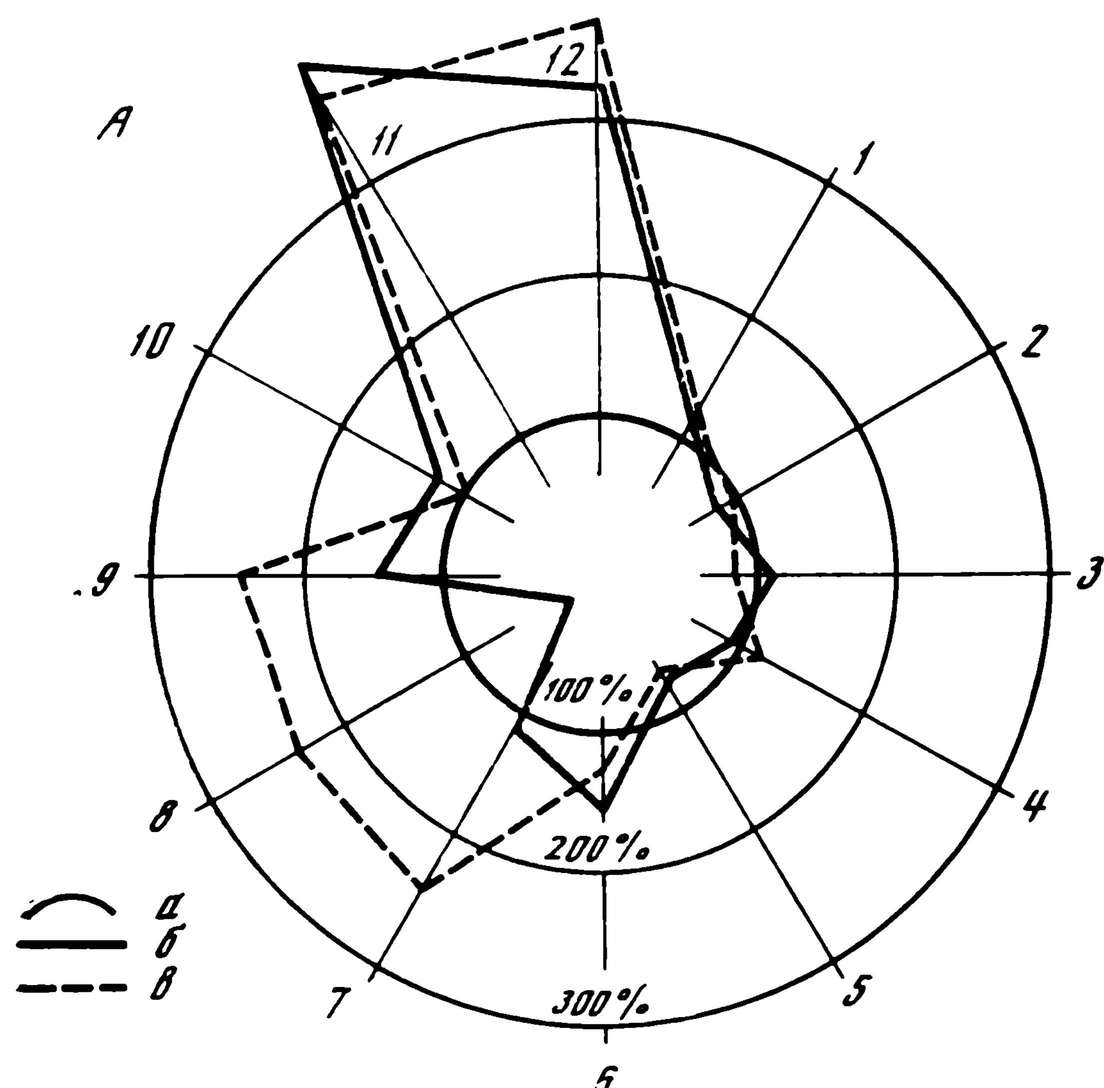
изменения содержания гомологов токоферола как главных компонентов антиокислительной системы липидов растений.

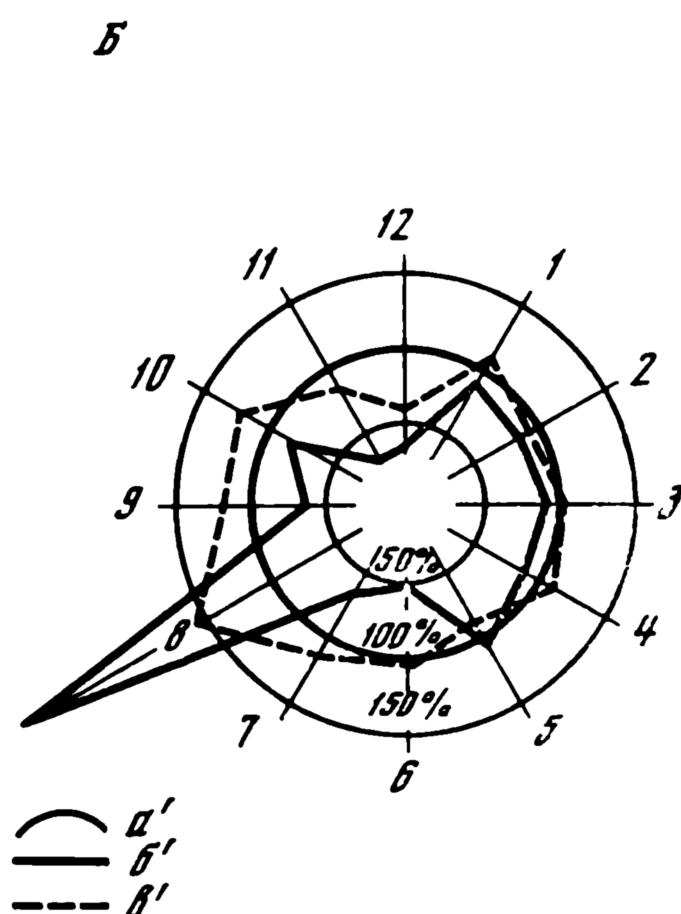
В масле семян гибридов *A. communis* (сорт Никитский 62)×*A. nana* преобладает промежуточный тип наследования α- и γ-гомологов токоферола. Только в масле семян гибрида 43 накапливается несколько большее количество α-токоферола, чем у родительских форм. При обратном скрещивании этих видов в масле семян гибридов 121 и 6076 резко усиливается накопление α- и γ-токоферолов, что свидетельствует о повышении антиокислительной активности масла этих семян (табл. 4).

Проведя сравнение гибридного потомства этих двух комбинаций скрещивания по *t*-критерию, можно выделить следующие перспективные гибриды: по накоплению α-токоферола — 43, 121, 6076; по γ-токоферолу — 43, 44, 121, 6076; а по суммарному содержанию токоферолов — 43, 121, 6076.

Достоверная отрицательная корреляция между суммарным содержанием токоферолов и масличностью семян кукурузы является следствием эффекта разбавления, и биосинтез этих компонентов не взаимосвязан [4].

Данные, приведенные в табл. 3 и 4, показывают, что в образцах некоторых межвидовых гибридов (121 и 6076) высокому содержанию токоферолов в масле соответствует низкая масличность семян. Эти результаты согласуются с установленной ранее для межвидовых и внутривидовых гибридов миндаля отрицательной корреляцией между содержанием масла в семенах и количеством токоферолов в масле. Однако эта взаимосвязь недостаточно достоверна (P<0,95) [14]. Следователь-





Соотношение признаков при межвидовой гибридизации миндаля

А — *A. nana* ♀ ×*A. communis* ♂; *Б* — *A. communis* ♀ ('Никитский-62')×*A. nana* ♂. Все значения признаков у материнской формы приняты за 100%. Условные обозначения: *1* — небелковый азот, *2* — белковый азот, *3* — масличность, *4* — линолевая кислота, *5* — олеиновая кислота, *6* — сумма насыщенных кислот, *7* — сумма токоферолов, *8* — γ-токоферол, *9* — α-токоферол, *10* — содержание массы семени в % от массы костянки, *11* — масса семени, *12* — масса костянки; *а* — *A. nana*♀ *б* — *A. communis* ♂, *в* — гибрид F_4-121; *а'* — 'Никитский 62'♀, *б'* — *A. nana* ♂, *в'* — гибрид F_1-43

но, можно заключить, что биосинтез масла в семенах миндаля и накопление токоферолов в масле — процессы, слабо связанные между собой.

Сопоставив данные о накоплении токоферолов в масле семян гибридов, полученных при реципрокном скрещивании, можно отметить, что влияние обоих родителей выражено с одинаковой силой.

Ввиду отсутствия достоверных различий по содержанию суммы насыщенных кислот, олеиновой и линолевой кислот у исходных родительских форм рассмотреть закономерность наследования жирнокислотного состава масла семян не представляется возможным, тем не менее при сравнении гибридов по t-критерию можно выделить перспективные формы по содержанию линолевой кислоты — 43, 121, 6076 и по содержанию олеиновой кислоты — 119, 169 (табл. 5).

Таблица 2

Содержание азота в семенах межвидовых гибридов миндаля и их родительских форм (в мг/г семени)

Исходная форма, гибрид	Азот общий		Азот белковый		Азот небелковый	
	$X \pm S$	V	$X \pm S$	V	$X \pm S$	V
A. communis ('Никитский 62')	4,55±0,09	3,00	4,26±0,09	3,39	0,29±0,01	6,69
A. nana	4,31±0,09	2,24	4,02±0,10	2,67	0,29±0,05	17,50
30	4,17±0,24	9,05	3,85±0,27	11,25	0,32±0,04	22,10
31	3,65±0,05	2,01	3,30±0,05	2,43	0,35±0,03	12,51
43	4,28±0,22	8,17	3,98±0,25	9,79	0,29±0,03	14,58
44	4,32±0,06	2,12	3,62±0,25	10,79	0,32±0,01	6,55
169	3,83±0,23	9,43	3,51±0,24	10,84	0,32±0,03	13,95
A. nana	4,31±0,09	2,24	4,01±0,10	2,67	0,29±0,05	17,50
A. communis	3,96±0,09	3,66	6,63±0,09	3,86	0,34±0,01	3,32
119	4,33±0,11	2,74	4,03±0,10	2,53	0,29±0,03	11,29
121	4,64±0,12	4,15	4,24±0,12	4,52	0,32±0,02	10,77
6076	4,25±0,16	5,99	3,76±0,17	7,07	0,48±0,02	5,11

Таблица 3

Содержание масла и белка в семенах межвидовых гибридов миндаля и их родительских форм (в % от абсолютно сухого семени)

Исходная форма, гибрид	Масло		Белок	Исходная форма, гибрид	Масло		Белок
	$X \pm S$	V			$X \pm S$	V	
A. communis ('Никитский 62')	54,8±3,2	5,9	26,6	44	55,2±2,1	4,9	22,7
				169	56,6±1,4	2,1	21,9
A. nana	53,2±6,4	6,5	25,1	*A. nana*	53,2±6,4	6,5	25,1
30	53,8±4,4	7,1	24,1	*A. communis*	55,9±1,5	3,6	22,7
31	53,8±0,8	1,9	20,7	119	54,1±3,1	3,1	25,2
43	56,1±1,6	3,2	24,9	121	50,4±2,2	4,7	26,5
				6076	48,5±1,9	2,2	23,5

Таблица 4

Содержание токоферолов в масле семян межвидовых гибридов миндаля и их родительских форм (в мг на 100 г масла)

Исходная форма, гибрид	α-токоферол		γ-токоферол		Сумма токоферолов	
	$X \pm S$	V	$X \pm S$	V	$X \pm S$	V
A. communis ('Никитский 62')	27,1±1,3	6,1	1,5±0,3	25,9	28,6±1,2	5,6
A. nana	16,8±1,6	10,7	4,2±0,7	19,9	21,0±1,8	9,4
30	27,4±1,1	4,2	2,0±0,4	21,1	29,4±1,4	4,8
31	25,6±1,9	9,8	1,9±0,4	27,8	27,5±2,2	10,2
43	33,6±3,1	11,9	2,3±0,3	15,9	35,9±3,1	11,4
44	26,3±2,1	10,4	2,6±0,3	15,5	28,9±2,1	9,5
169	27,8±1,8	8,5	1,8±0,2	17,4	29,6±1,7	7,4
A. nana	16,8±1,6	10,7	4,2±0,7	19,9	21,0±1,8	9,4
A. communis	26,9±1,6	7,8	1,8±0,3	22,9	28,7±1,9	8,6
119	21,4±1,3	6,2	1,7±0,7	39,4	23,1±1,6	7,0
121	43,4±5,3	15,9	10,2±0,6	7,3	53,6±5,1	12,3
6076	42,2±7,1	17,1	4,7±1,9	40,6	46,9±8,7	19,1

При сопоставлении данных табл. 3 и 4 видно, что в образцах масла семян гибридов миндаля повышенному содержанию линолевой кислоты соответствует высокое количество α- и γ-токоферолов. Это объясняется тем, что в растениях синтез полиненасыщенных жирных кислот и синтез токоферолов взаимосвязаны между собой [14].

Таким образом, уровень изменчивости (V) всех рассматриваемых признаков в семенах межвидовых гибридов миндаля первого поколения в большинстве случаев в 2—2,5 раза превышает вариацию этих признаков у родительских форм. Это свидетельствует об относительной стабильности изученных помологических и биохимических признаков и указывает на перспективность межвидовой гибридизации.

Следовательно, можно заключить, что межвидовая гибридизация при селекции на химический состав семян и полезные хозяйственные признаки костянки будет успешной в том случае, когда материнской формой является миндаль обыкновенный, так как позволяет добиться в гибридном потомстве высокого содержания массы семени в костянке. Наряду с этим семена гибридов по признаку масличности, содержанию гомологов токоферола и главных жирных кислот, а также по общей белковости семян сопоставимы с районированными сортами миндаля обыкновенного. При обратном скрещивании, когда материнской фор-

Таблица 5

Жирнокислотный состав масла (в % от суммы) семян межвидовых гибридов миндаля и их родительских форм

Исходная форма, гибрид	Сумма насыщенных кислот		$C_{18:1}$		$C_{18:2}$	
	$X \pm S$	V	$X \pm S$	V	$X \pm S$	V
A. communis ('Никитский 62')	8,1±2,6	41,3	62,1±4,3	9,0	29,2±2,1	9,5
A. nana	4,8±1,5	38,4	66,0±1,5	2,8	28,5±1,5	6,3
30	8,3±2,3	35,5	67,9±1,5	6,1	23,1±1,5	17,3
31	8,4±1,2	18,9	60,0±2,5	18,3	31,1±2,6	38,0
43	9,9±0,9	11,7	53,1±1,4	3,4	36,2±1,4	5,0
44	8,6±1,3	19,9	65,1±0,8	1,8	25,9±0,6	2,8
169	8,5±0,8	12,7	68,7±1,1	2,1	22,4±5,6	4,5
A. nana	4,8±1,5	38,4	66,0±1,5	2,8	28,5±1,5	6,3
A. communis	8,9±1,0	14,8	62,9±1,9	4,1	28,3±1,5	7,1
119	8,5±2,0	12,9	67,4±4,1	3,3	23,7±3,7	8,5
121	7,2±1,6	28,7	55,6±2,9	6,9	36,5±3,7	13,4
6076	10,2±0,8	4,1	57,2±2,2	2,1	32,0±1,9	3,3

мой является *A. nana*, образуются гибриды с низким содержанием массы семени в костянке и пониженной масличностью семян, но с высоким содержанием токоферолов и линолевой кислоты в масле семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рихтер А. А.* Результаты практических и теоретических работ по селекции и сортоизучению миндаля//Тр. Гос. Никит. ботан. сада. М.: Колос, 1964. Т. 37. С. 91—107.
2. *Денисов В. П.* Дикорастущие виды родов Amygdalus L. и Persica Mill.— исходный материал для селекции миндаля//Третий съезд Всесоюз. о-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова. Л.: Наука, 1977. С. 136—137.
3. *Crossa-Raynaud P.* Rapport de synthese C. I. H. E. A. M.//2 colloque du groupe de recherche et d'etude Méditerrannéen pour l'amandier. Montpellier — Nimes, 1975. P. 1—7.
4. *Karaiwanow G., Marquard R., Petrovskij E. W.* Fett-und Carotingehalte im Korn sowie Fettsäuremuster und Tokopherolgehalte im Öl russischer Mair-linnien und Hybriden mit stark unterschiedlicher Endospermfarbe//Fette, Seifen, Anstrichmittel. 1982. Bd. 4, N 7. S. 251—256.
5. *Плешков Б. П.* Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1969. 183 с.
6. *Лясковский Г. М.* К вопросу определения азотистых веществ в растении колориметрическим методом//Науч. тр. Харьк. с.-х. ин-та. Киев: Изд-во с.-х. лит. УССР, 1963. Т. 42. С. 104—109.
7. *Верещагин А. Г., Скворцова С. В., Исхаков Н. И.* Состав триглицеридов масла хлопчатника//Биохимия. 1963. Т. 28, вып. 5. С. 868—878.
8. *Берчфилд Г., Сторрс Э.* Газовая хроматография в биохимии. М.: Мир, 1964. 620 с.
9. *Рихтер А. А., Кривенцов В. И., Нилов Г. И.* Модификация метода определения изомеров токоферолов при анализе семян орехоплодных культур//Тр. Гос. Никит. ботан. сада. Ялта: Таврида, 1976. Т. 69. С. 99—105.
10. *Emmerie A., Engel C.* Colorimetric determination of d,l-α-tocopherol (Vitamin E.)// Nature, 1938. V. 142. P. 873—874.
11. *Снедекор Дж. У.* Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. М.: Изд-во с.-х. лит. журн. и плакатов. 1961. 503 с.
12. *Пыжов В. Х., Нилов Г. И., Рихтер А. А.* Биосинтез белка и жирного масла межсортовыми гибридами миндаля первого поколения//Докл. ВАСХНИЛ, 1972. № 7. С. 21—22.
13. *Мацков Ф. Ф., Манзюк С. Г.* О роли физиологически активных веществ типа фитогормонов и витаминов в явлениях гетерозиса у кукурузы//Физиология растений. 1961. Т. 8. Вып. 1. С. 92—100.
14. *Рихтер А. А.* Взаимосвязь биохимических признаков в семенах миндаля//Биол. науки. 1982. № 2. С. 82—85.

Государствнный Никитский ботанический сад, Ялта

УДК 581.14.6 : 633.11

ИНДУКЦИЯ ГАПЛОИДНЫХ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ МЕТОДОМ КУЛЬТУРЫ ПЫЛЬНИКОВ IN VITRO

В. П. Размологов

Получение гаплоидов экспериментальным путем является в руках селекционеров мощным средством дальнейшего повышения урожайности пшеницы на основе эффектов гетерозиса, триплоидии, межвидовой гибридизации и перестройки генетической конституции растения.

Китайские и французские ученые [1, 2] впервые вырастили на модифицированной среде Мурасиге и Скуга гаплоидные растения из микроспор некоторых сортов пшеницы. Процесс андрогенеза пшеницы зависит от многих причин: генотипа, стадии развития пыльцы, возраста растения, состава среды, стерильности, времени года, температуры, света, положения пыльников в колосе, воздействия температурным шоком



Рис. 2. Гаплоидный альбинос пшеницы Московской 35, выращенный из микроспорового каллуса

Уменьшено в 2 раза, 2,5 мес. после посева каллуса на среду



Рис. 1. Каллусы из микроспор пшеницы Московская 35 на поверхности продольно расщепившихся пыльников (увел. 8). Время проращивания 35 дней

и т. д. [3]. Поскольку в искусственных условиях процент каллусов и проростков пшеницы, возникающих из пыльцевых зерен в стадии микроспоры, ничтожно мал, усилия ученых направлены на индуцирование возможно большего числа растений. Некоторые успехи в этом отношении достигнуты китайскими учеными, разработавшими новые искусственные среды, в которых одним из важнейших компонентов является картофельный отвар [4, 5]. Нам удалось получить на модифицированной среде Уайта из микроспор пшеницы 'Саратовская 29' многоклеточные образования, соответствующие недифференцированным зародышам и тканям [6].

В настоящем сообщении приводятся результаты культивирования на искусственной среде пыльников растений 14 сортов пшеницы. Растения выращивали в оранжерее и в полевых условиях. У 'Московской 35', 'Снаббе', 'Гейнес Кога II', 'Безенчукская 129', 'Тетра Контатч' и

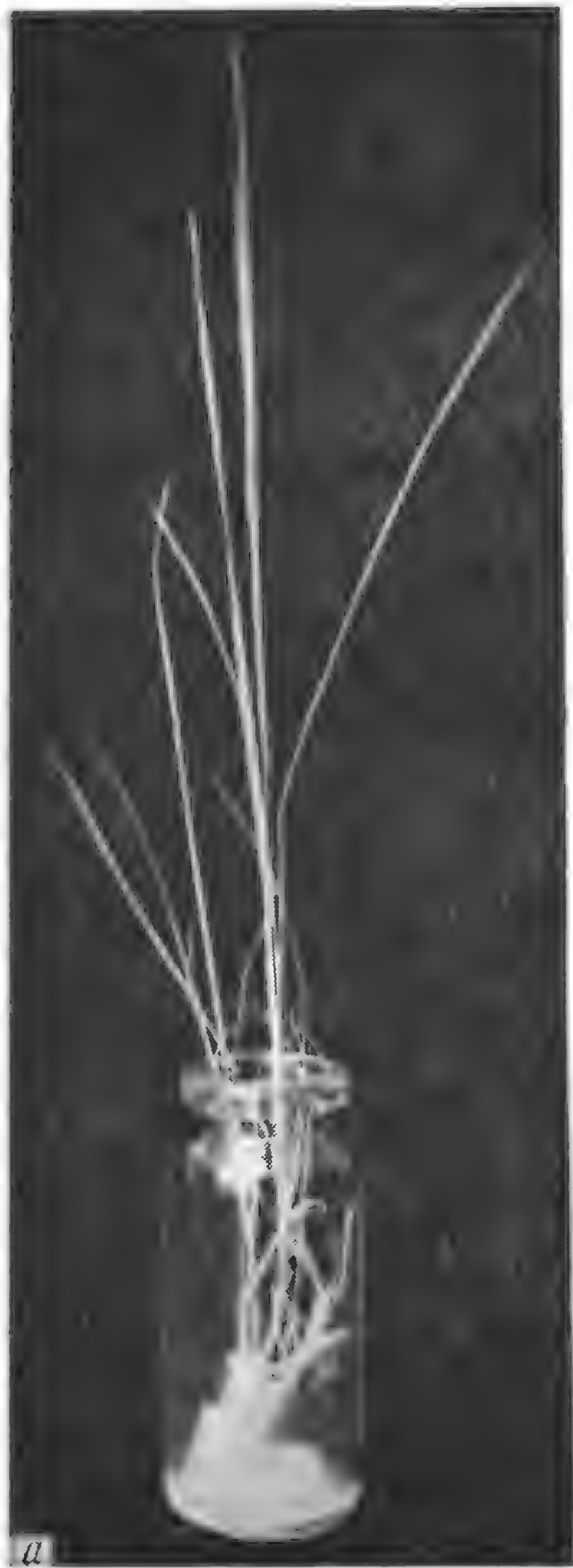




Рис. 3. Гаплоидные зеленые растения пшеницы Московская 35 из каллусов

а — натуральная величина, 1 мес 23 дня после посева каллуса на среду; *б* — уменьшено в 2 раза, 25 дней после пересадки растения в горшок с землей



Рис. 4. Метафазовая пластинка из клетки кончика корня пшеницы Московская 35 (увел. 2200). Гаплоидное число хромосом $n=21$

'Сурхак Юбилейный' из микроспор внутри пыльников на среде Уайта формировались недифференцированные зародыши и ткани, но каллусы не были получены. У 'Гекса Контатч', 'Московская 21', 'Альбум 114', 'Безенчукская 113а', 'Казахстанская 114', 'Белорусская 12', 'Среднеуральская' и 'Кукулукская' все микроспоры на искусственной среде дегенерировали. Дальнейшее изучение андрогенеза пшеницы в искусственных условиях мы ограничили только одним сортом — Московская 35 и применили новую среду — Картофельная II [5]. На указанной среде ткани, возникающие из микроспор пшеницы, в результате интенсивных клеточных делений сильно разрастались, разрывали стенки пыльника и выходили на его поверхность в виде шаровидных или

овальных каллусов (рис. 1). Каллусы, возникшие из микроспор пшеницы, составляли 1—2% от числа посеянных на среду пыльников. В стерильных условиях каллусы пересаживали в колбы со средой, индуцирующей образование побегов. Колбы помещали в теплицы с искусственным освещением 1500 лк, температурой 26° и 16-часовым фотопериодом. После формирования побегов каллусы снова пересаживали на среду, способствующую дифференциации корней и общему гармоничному развитию растения.

В опытах 1985 г. при культивировании пыльников с росших в оранжерее растений было получено 17 каллусов. Из них выращены 7 растений, шесть из которых оказались альбиносами и одно — с зелеными побегами (рис. 2). При культивировании пыльников растений, выращенных в полевых условиях, было получено 35 каллусов. Из этого числа 12 каллусов регенерировали в альбиносные и 4 — в зеленые растения (рис. 3, *а*). Последние были высажены в горшки с землей и достигли фазы колошения (рис. 3, *б*). Подсчет хромосом в клетках корней зеленых и альбиносных растений показал, что они являются гаплоидными и имеют 21 хромосому (рис. 4).

Нет сомнения в том, что и у сортов пшеницы Саратовская 29, Снаббе, Гейнес Кога II, Безенчукская 129, Тетра Контатч и Сурхак Юбилейный, так же как у Московской 35, с помощью приведенной выше методики и указанных искусственных сред можно получить из микроспор гаплоидные зеленые растения, которые могут быть использованы в селекционно-генетических работах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ouyang Trun-wen, Hu Han et al.* Induction of pollen plants from anthers of Triticum aestivum L. cultured in vitro//Scientia sin. 1973. Vol. 16, N 1. P. 79—95.
2. *Picard E., Buyser I.* Obtention de plantules haploides de Triticum aestivum L. a partir de culture d'antheres in vitro//C. r. Acad. sci. D. 1973. Vol. 277 (15). P. 1463—1466.
3. *Picard E., de Buyser T.* New results on anther culture in vitro in wheat (*Triticum aestivum* L.). Effects thermic treatment and anther position in spike//Ibid. 1975. Vol. 281. P. 127—130.
4. *Anonyme.* A sharp invrease in the frequency of pollen plant induction in wheat with potato medium//Acta genet. sin. 1976. Vol. 3, N 30 P. 25—31.
5. *Chuang Chia-Chun, Ouyang Tsun-wen* et al. A set of potato medid for wheat anther culture//Tissue culture: Proc. Symp. Plant Tissue Cult. Boston; L.; Melbourne, 1981. P. 51—56.
6. *Размологов В. П., Пухальский В. А.* Культура пыльцевых зерен *Triticum aestivum* L. in vitro//Докл. АН СССР. 1979. Т. 244, № 5. С. 1278—1280.

Главный ботанический сад АН СССР

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.651 : 632.51

ПОРАЖЕНИЕ СОРНЯКОВ СТЕБЛЕВОЙ НЕМАТОДОЙ ЗЕМЛЯНИКИ

М. А. Матвеева

Стеблевая нематода земляники (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) — многоядный паразит [1]. Борьба с ней затруднена из-за сохранения инвазии на зараженных участках в течение многих лет. Нематода в Московской области поражает 20 видов сорных растений [1]. Среди них исследователи выделяли восприимчивых и выносливых (факультативных) хозяев паразита. Имеющиеся литературные данные констатируют факт поражения или непоражения сорняков нематодой. В некоторых случаях отмечаются внешние признаки заболевания.

В своих исследованиях мы старались выявить величину нематоцидного комплекса, препятствующего поражению растений стеблевой нематодой и сдерживающего ее размножение в тканях различных растений.

Работа была выполнена в Главном ботаническом саду АН СССР, на двух участках по 200 м² каждый, засаженных сильно зараженной дитиленхозной земляникой сорта Память Шредера в 1976 г. Обследования на выявление зараженных стеблевой нематодой растений земляники и сорняков проводили в 1983—1986 гг. Отмечали число больных и здоровых растений, внешние признаки заболевания. В лаборатории извлекали дитиленхов из тканей с помощью устройства для выделения нематод (УВН-1) и растворов хлорной извести, содержащих 0,15—0,20% активного хлора. Под бинокулярным микроскопом МБС-1 подсчитывали количество живых дитиленхов в 1 мг тканей. Результаты обследования растений на выявление дитиленхоза представлены ниже.

Незараженными стеблевой нематодой оказались растения 19 видов: хвощ полевой *Equisetum arvense* L., мятлик однолетний *Poa annua* L., пырей обыкновенный *Agropyron repens* (L.) Beauv., щавель пирамидальный *Rumex thyrsiflorus* Fingerh., горец птичий (спорыш) *Polygonum aviculare* L., марь белая *Chenopodium album* L., мокрица (звездчатка средняя) *Stellaria media* L., чистяк весенний *Ficaria verna* Huds., репа *Brassica rapa* L., пастушья сумка *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., лапчатка прямостоячая (калган) *Potentilla erecta* (L.), люцерна хмелевая *Medicago lupulina* L., клевер ползучий *Trifolium repens* L., борщевик *Heracleum sibiricum* L., яснотка белая *Lamium album* L., подорожник маленький *Plantago minuta* L., тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* L., крестовник обыкновенный *Senecio vulgaris* L., бодяк полевой (осот розовый) *Cirsium arvense* (L.) Scop.

Динамику численности стеблевых нематод (без учета влияния нематицидного комплекса) в тканях сильнозараженных растений можно представить уравнением [2]

$$N=N_0e^{rt}, \qquad (1)$$

где N — численность нематод в конце периода, N_0 — численность в начале периода, e — основание натуральных логарифмов, t — время, продолжительность периода, r — относительная скорость роста численно-

Растение	Вероятность заболевания b	Количество живых дитиленхов в 1 мг тканей	Растение	Вероятность заболевания b	Количество живых дитиленхов в 1 мг тканей
Щавель густой (конский) *Rumex confertus* Willd.	0,06	0,0035	Сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria* L.	0,0728	0,00766
Щавель курчавый *R. crispus* L.	0,005	0,0024	Вербейник монетчатый *Lysimachia nummularia* L.	0,5	1,235
Горец шероховатый *Polygonum scabrum* Moench	0,02	0,004	Будра плющевидная *Glechoma hederacea* L.	0,053	0,01
Ясколка дернистая *Cerastium caespitosum* Gilib	0,05	0,01	Яснотка пурпурная *Lamium purpureum* L.	0,210	0,0101
Лютик едкий *Ranunculus acris* L.	0,333	1,605	Мята полевая *Mentha arvensis* L.	0,0233	0,01
Лютик ползучий *R. repens* L.	0,162	0,00382	Вероника длиннолистная *Veronica longifolia* L.	0,0265	0,0218
Желтушник левкойный *Erysimum cheiranthoides* L.	0,005	0,0022	Подорожник большой *Plantago major* L.	0,005	0,0043
Жерушник лесной *Rorippa sylvestris* (L.) Bess.	0,0233	0,009	Ромашка непахучая *Matricaria inodora* L.	0,005	0,0025
Очиток едкий *Sedum acre* L.	0,005	0,0009	Ромашка пахучая *M. matricarioides* (Less.) Porter	0,0233	0,00275
Малина обыкновенная *Rubus idaeus* L.	0,0053	0,00421	Полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris* L.	0,01	0,004
Земляника садовая *Fragaria ananassa* Duch.	0,7	1,139	Мать-и-мачеха *Tussilago farfara* L.	0,310	0,0089
Лапчатка гусиная *Potentilla anserina* L.	0,360	2,024	Одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* Wigg.	0,0383	0,00355
Клевер луговой *Trifolium pratense* L.	0,025	0,004	Осот полевой *Sonchus arvensis* L.	0,0208	0,00326
Кипрей розовый *Epilobium roseum* Schreb.	0,237	0,0422	Береза пушистая (сеянцы) *Betula pubescens* Ehrh.	0,025	0,00996

сти. В подобном случае прирост численности нематод в единицу времени определяется уравнением

$$\frac{dN}{dt} = rN. \tag{2}$$

Известно, что в иммунологии прирост вирусов в единицу времени выражают дифференциальным уравнением, учитывающим факторы, препятствующие размножению вирусов [3].

В нашем случае при учете влияния нематицидного комплекса прирост численности нематод в единицу времени можно выразить дифференциальным уравнением

$$\frac{dN}{dt} = rN - bPN, \tag{3}$$

где bPN — количество отсутствующих нематод в результате действия нематицидного комплекса P. Величина P зависит от свойств пораженного растения, коэффициента b, численно равного вероятности поражения растений данного вида стеблевой нематодой. Величину нематицидного комплекса «Р» мы рассчитывали по формуле (6), полученной после решения дифференциального уравнения (3), при условии, что $t_0=0$:

$$\int_{N_0}^{N} \frac{dN}{N} = \int_{t_0}^{t} (r - bP)\,dt, \tag{4}$$

$$\ln N - \ln N_0 = rt - bPt, \tag{5}$$

$$P = \frac{rt - \ln N + \ln N_0}{bt}, \tag{6}$$

где в случае с сорняками: N — значение численности живых дитиленхов в 1 мг ткани сильнопоражаемого сорта земляники в конце периода, N_0 — численность живых дитиленхов в 1 мг сорняка в конце периода, t — период в 90 дней, r — относительная скорость роста численности дитиленхов, в среднем равная 0,1.

Проведенные расчеты показали, что зараженные растения имеют разные значения относительной величины нематицидного комплекса. Величина последнего при дитиленхозе возрастает с увеличением степени устойчивости растения к заболеванию.

Растение	Значение P	Отношение хозяин—паразит
Земляника садовая ('Память Шредера')	0,055	Хозяин истинный
Мать-и-мачеха	0,149	»
Вербейник монетчатый	0,202	»
Лютик ползучий	0,226	»
Яснотка пурпурная	0,226	»
Кипрей розовый	0,267	»
Лапчатка гусиная	0,295	»
Лютик едкий	0,312	»
Щавель густой (конский)	0,595	Хозяин факультативный
Сныть обыкновенная	0,610	»
Будра плющевидная	0,894	»
Одуванчик лекарственный	0,936	»
Ясколка дернистая	0,947	»
Ромашка пахучая	1,418	Хозяин абортивный
Клевер луговой	1,488	»
Осот полевой	1,679	»
Горец шероховатый	1,860	»
Береза пушистая (сеянец)	1,893	»
Жерушник лесной	1,983	»
Мята полевая	2,033	»
Вероника длиннолистная	2,114	»
Полынь обыкновенная	3,719	Хозяин каптивный
Очиток едкий	4,124	»
Щавель курчавый	6,304	»
Желтушник левкойный	6,110	»
Ромашка непахучая	6,394	»
Малина обыкновенная	7,125	»
Подорожник большой	7,599	»

В гельминтологии известны пять различных систем, характеризующих взаимоотношения хозяина и паразита [4]. Учитывая величину нематицидного комплекса, мы распределили поражаемые дитиленхом растения по четырем системам.

К растениям — хозяевам истинным (рис. 1) отнесли растения, в которых паразит хорошо размножается и сохраняется, вызывает сильные поражения в течение всей вегетации. У этих растений поражаются как надземные, так и подземные органы, как, например, у мать-и-мачехи, кипрея розового, лапчатки гусиной, вербейника монетчатого, лютика ползучего и едкого. Относительная величина нематицидного комплекса истинных хозяев не превышает 0,4.

К растениям — хозяевам факультативным (рис. 2) отнесли растения с относительной величиной нематицидного комплекса 0,5—1,0. В них дитиленх может развиваться и давать некоторое увеличение численности в течение дождливого периода весеннего и осеннего роста, как, например, у сныти. У больных растений внешние признаки дитиленхоза довольно четкие.

К растениям — хозяевам абортивным (рис. 3) отнесли растения с относительной величиной нематицидного комплекса 1,4—2,1. В отдельных частях таких растений паразиты могут находиться некоторое время в дождливую погоду в период роста молодых тканей. Увеличения численности нематод в этом случае не наблюдается. Заболевание носит локальный характер. Больные части не оказывают большого влияния на растение в целом. С ростом и развитием растения его больная часть отмирает. Растение становится здоровым, незараженным. Это хорошо прослеживалось на примере сеянцев березы пушистой, мяты полевой, вероники длиннолистной.

Категория растений — хозяев каптивных (рис. 4) включает, по нашим данным, растения с относительной величиной нематицидного ком-

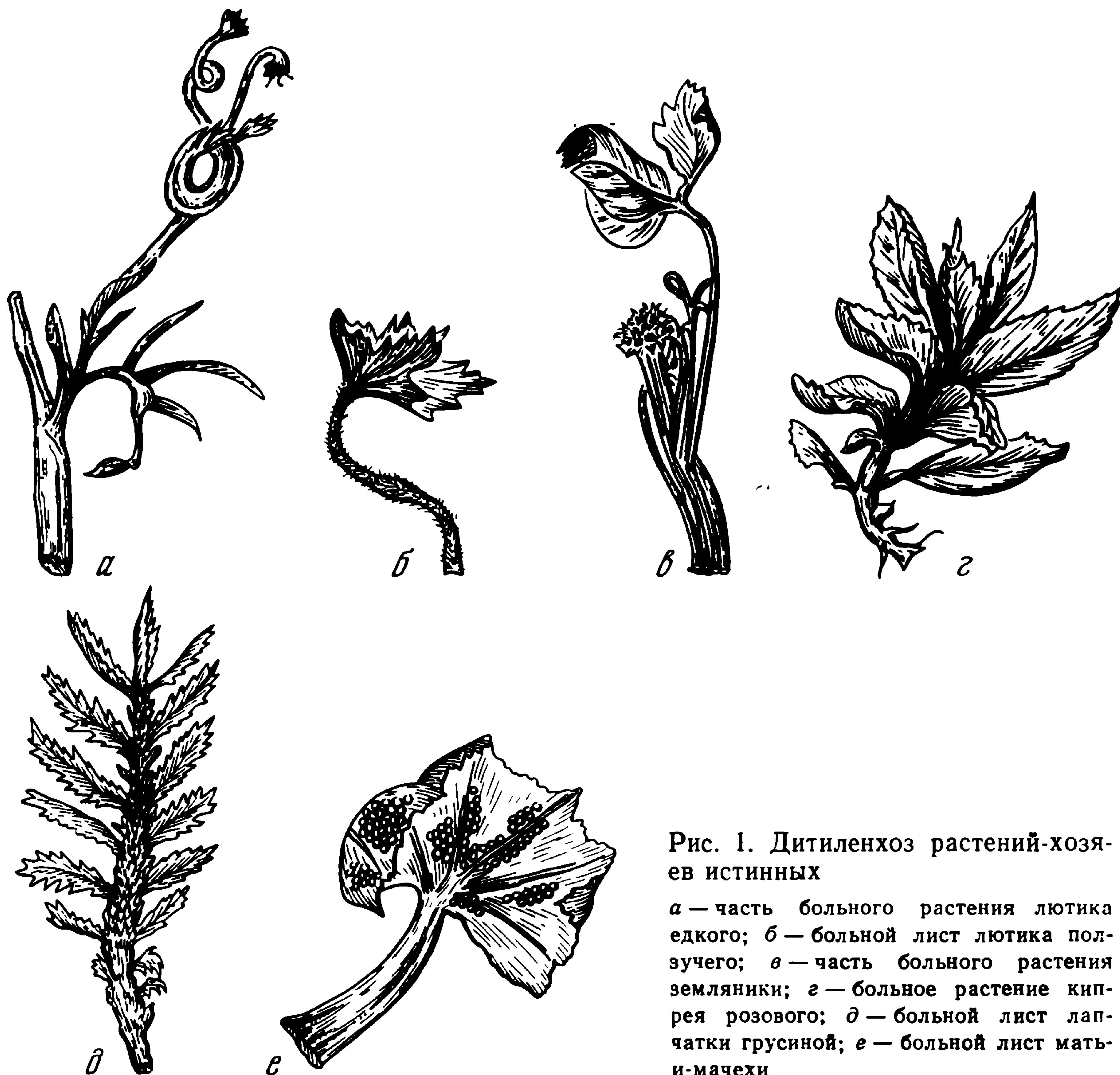


Рис. 1. Дитиленхоз растений-хозяев истинных

а — часть больного растения лютика едкого; *б* — больной лист лютика ползучего; *в* — часть больного растения земляники; *г* — больное растение кипрея розового; *д* — больной лист лапчатки грусиной; *е* — больной лист мать-и-мачехи



Рис. 2. Дитиленхоз растений-хозяев факультативных

а — больной лист одуванчика; *б* — больной лист сныти обыкновенной; *в* — часть больного растения будры плющевидной

плекса более трех. Нематоды могут в дождливый период внедряться в ткани молодых растений, поражать точки роста, вызывать ответную реакцию в виде вздутий, опухолей, некрозов, искривлений. Болезнь носит локальный характер. По мере роста больная часть растения отмирает (лист, боковой побег). Оставшаяся здоровая часть продолжает нормально расти и развиваться. Подобное явление хорошо прослеживалось на примере малины и полыни обыкновенной. Увеличение численности паразита не наблюдалось.

Растения — хозяева абортивные и каптивные способны сохранять инвазию непродолжительное время в течение одной вегетации.



Рис. 3. Дитиленхоз растений-хозяев абортивных

а — больной побег сеянца березы пушистой; б — больная часть растения мяты полевой; в — больной лист жерушника лесного



Рис. 4. Дитиленхоз растений-хозяев каптивных

а — больной лист щавеля курчавого; б — больной побег малины; в — больной побег полыни обыкновенной; г — часть больного растения ромашки непахучей

В заключение следует отметить, что сохранение стеблевой нематоды на участках во многом зависит от наличия растений — хозяев истинных и факультативных. Истинные хозяева способны сохранять инвазию в очагах неопределенно долгое время. Большой нематицидный комплекс растений—хозяев абортивных и каптивных препятствует размножению паразита и продолжительному его пребыванию в растениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л.* Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Л.: Наука, 1971. Т. 2. 522 с.
2. *Одум Ю.* Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
3. *Марчук Г. И.* Математические модели в иммунологии. М.: Наука, 1980. 268 с.
4. *Шульц Р. С., Гвоздев Е. В.* Основы общей гельминтологии: Биология гельминтов. М.: Наука, 1972. Т. 2. 515 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529 : 632.582.734.3(479—24—25)

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Ю. М. Зейналов, Н. Е. Каныгина

С целью отбора наиболее устойчивых среднеазиатских видов боярышника для использования их в озеленении городов и населенных пунктов Азербайджана нами проведена работа по выявлению вредителей и возбудителей грибных заболеваний.

В настоящее время в различных регионах земного шара у боярышника обнаружено более 236 вредителей [1].

На изученных нами 18 видах и нескольких формах боярышника обнаружены следующие вредители:

1. *Боярышниковая красногалловая тля — Dysaphis crataegi* Kalt[1].

Повреждает в основном боярышник кроваво-красный, боярышник Королькова, боярышник Русанова и его формы, боярышник туркменский и боярышник расставленнолопастный. В конце мая на молодых растениях (особенно на верхушечном побеге) обнаруживается много галлов, в связи с чем листья приобретают характерный ярко-красный цвет, а осенью становятся желтовато-фиолетовыми. В сентябре-октябре листовая пластинка пузыреобразно вытягивается вверх, образуя углубление.

Согласно литературным источникам [1, 8, 9], этот мигрирующий вид распространен повсеместно. Тля откладывает на коре побегов зимующие яйца, из которых в апреле появляются личинки, сосущие набухшие почки и листья.

В период вегетации боярышников в борьбе с тлями применяется опрыскивание рогором (0,1—0,2%), карбофосом (0,2—0,3%), метафосом (0,2%), фозалоном (0,2%). Весной до распускания почек против зимующих яиц тлей применяется опрыскивание нитрафеном (2—3%), трихлорметафосом — 3(2—2,5%).

2. *Яблонная зеленая тля — Aphis pomi* Deg.

Способствует сворачиванию листьев, которые приобретают темно-зеленую, а в некоторых случаях и зеленоватую окраску. Особенно она поражает молодые побеги боярышника кроваво-красного, боярышника Королькова, боярышника Русанова, боярышника алмаатинского, боярышника гиссарского, боярышника ферганского и боярышника туркменского, что приостанавливает рост растений. В основном тля встречается в мае и сентябре. Зимуют яйца вредителей под почечными чешуями.

Меры борьбы такие же, как и против боярышниковой красногалловой тли.

3. *Фисташковая златка — Capnodis cariosa* Pall.

Крупный жук в основном появляется летом. Встречается редко, только на боярышнике сонгарском. В основном поражает черешки листьев, подрезает их, и они опадают. Личинки развиваются в корнях фисташки, сумаха и др.

Уничтожают фисташковую златку во время выхода ее из почвы, опрыскивая листья, ствол растения и почву под деревьями полихлоркамфеном (0,4%), фталофосом или хлорофосом, препаратом № 30 (5%).

4. *Большой яблоневый семяед — Callimote (Torymus) druyarum* Boh.

Плодовый семяед в основном повреждает семена древесно-кустарниковых пород. Весной во время завязывания плодов жуки откладывают яйца в завязи плодов и личинки развиваются вместе с семенами. Осенью пораженные семена попадают в почву вместе с личинками, где последние зимуют. При благоприятных условиях весной после зимовки появляются жуки. Если пораженные семена не высевать в течение года, до 50% личинок погибает.

Р. Е. Циновскис [10] отмечает, что большой яблоневый семяед встречается почти во всех географических зонах, из которых были получены семена боярышников. Наши наблюдения подтверждают его данные.

Все изученные нами среднеазиатские виды боярышника повреждены большим яблоневым семяедом, но наиболее сильно страдают боярышник алмаатинский, боярышник гиссарский, боярышник джайры, боярышник расставленнолопастный (до 30%), боярышник Королькова, боярышник Русанова и его формы (до 15%), боярышник сонгарского (до 11%), а остальные виды — до 5%.

---

[1] Определение видового состава вредителей и возбудителей болезней проводили в основном по общеизвестным источникам [1—7, 11—14].

Для борьбы с большим яблоневым семяедом в период выхода его из почвы проводится опрыскивание рогором или хлорофосом (0,2%).

5. *Кружковая моль — Pammene rhediella* Cl.

Лёт бабочек начинается в период цветения боярышника, в это же время они откладывают яйца на листьях. В условиях Апшерона особенно сильно вредитель поражает боярышник гиссарский. Гусеницы появляются в период образования завязи, они поедают тычиночные верхушки пестика, поэтому завязь начинает опадать или до, или после завязывания плодов. В связи с этим плодов образуется очень мало. Гусеницы коконируются в основном в конце мая на стволах в трещинах коры, где остаются на зимовку.

Двукратное опрыскивание растений с интервалом в 10—15 дней производится, когда вредители находятся в стадии гусениц I возраста. Наиболее эффективны препараты гардон (0,2%), фозалон — (0,2%), хлорофос — (0,15—0,2%).

6. *Цветочная пяденица дроковая — Gymnoscelis pumilata* Hb. Питается в основном зелеными побегами. Она часто встречается на боярышнике гиссарском, очень редко на боярышнике туркестанском и боярышнике сонгарском. Во время цветения питается цветками, иногда поедая все цветки цветочной кисти.

В борьбе с пяденицей дроковой используют те же препараты, что и с кружковой молью.

7. *Гербарная пяденица — Acidolia herbariata* F.

Дает 4—5 генераций в году. Бабочки встречаются с апреля до конца октября; гусеницы — соответственно в этот период. Они питаются сухими листьями травянистых и древесных растений, семенами, сухими плодами, сухофруктами. Большой вред наносит в гербариях, хранилищах семян. Меры борьбы те же, что и с кружковой молью.

8. *Голая улитка — Limax flavus* L.

Широко распространенный в саду вид. В основном поражает всходы растений, в том числе и боярышника, срезая их на уровне почвы. Встречается весной и осенью.

Для предохранения всходов улиток собирают и уничтожают. Вокруг грядок, где проведен посев, необходимо вносить суперфосфат (300—350 кг/га), золу чтобы улитки не смогли проникнуть на участок. Эффективно опрыскивание метальдегидом (0,5—2%-ные водные суспензии).

9. *Виноградная улитка — Helix pomatia* L.

Широко распространенный вид, поражает всходы и молодые побеги растений. Встречается весной и осенью, а в остальное время устье раковины покрывается оболочкой, которая сохраняется до влажного периода.

Меры борьбы те же, что с голой улиткой.

Боярышник в значительной степени поражается грибными болезнями. Возбудители болезней интродуцированных в Азербайджане видов боярышника изучены слабо.

Нами выявлен видовой состав грибов — возбудителей болезней, краткая характеристика которых и меры борьбы с ними приводятся ниже.

1. *Мучнистая роса — Phyllactinia mespili* (Gast). Blumer.

Гриб поражает в сильной степени листья, черешки, молодые побеги боярышника Королькова, боярышника алмаатинского, боярышника туркменского. Пораженные органы покрываются серовато-белым налетом. Осенью на пораженных участках появляются клестотеции (плодоношение гриба). Пораженные листья засыхают и преждевременно опадают, побеги частично усыхают и не одревесневают.

В борьбе против возбудителей мучнистой росы деревьев и кустарников, в том числе боярышника, эффективны серные препараты, молотая или коллоидная сера, а также известково-серный отвар (ИСО) — 150—200 $см^3$ отвара на 10 л воды. Применяются и системные препараты — дерозал (0,1—0,2%), фундазол (0,5—0,1%) или суспензии Бенлата (0,1%), БМК (0,2%), Морестана (0,05%).

2. *Цитоспороз, вызывается грибом Cytospora leucosperma* Fr.

Гриб поражает побеги, ветви, реже стволы боярышника кроваво-красного и боярышника Королькова. На пораженных органах, под корой гриб образует стромы (органы плодоношения), более или менее приподнимающиеся, продолговатые или конические, при созревании которых эпидермис прорывается и конидии выходят на поверхность в виде желтовато-оранжевого, красноватого, темно-красного эксудата. Скопление эксудата на поверхности пораженных органов имеет вид студенистой массы. Пораженные органы отстают в росте и постепенно засыхают.

В борьбе с цитоспорозом мы испытывали фундазол (0,05—0,1%) и цинеб (0,4—0,5%).

3. *Ржавчина — Gymnosporangium confusum* Plowright.

Гриб встречается на одно-двулетних растениях боярышника ложночерноплодного, боярышника Никитина, боярышника туркестанского. Спермогонии образуются на верхней стороне листовой пластинки в центре оранжевых пятен. Эцидии на нижней стороне, при поражении взрослых деревьев — на ветвях и плодах. Телекучки образуются на листьях и плодах. Они желтовато-коричневые, густо расположены на отдельных участках. Иногда наблюдается интенсивное развитие болезни, приводящее к опадению листьев и снижению качества плодов.

В борьбе с ржавчиной боярышников применяются дитан М-45 (0,2%) и цинеб (0,4—0,5%).

4. *Диплодия боярышниковая — Diplodia crataegi* West.

Гриб развивается на молодых веточках и ветвях боярышника ложночерноплодного. На пораженных участках под эпидермисом формируются пикниды (органы плодоношения). При их созревании эпидермис прорывается, кора растрескивается и пикниды верхушкой выступают через трещинки в коре. Пораженные побеги и молодые ветви отстают в росте, искривляются, а при сильном поражении засыхают.

5. *Фомоз, вызывается грибами — Phoma crataegi* Sacc., *Phomopsis semiimmersa* Sacc.

Грибы поселяются на усыхающих или подсохших веточках и ветвях боярышника ферганского, боярышника сонгарского, боярышника гиссарского, боярышника расставленнолопастного. Пораженные участки постепенно засыхают.

6. *Пятнистость—филлостиктоз — вызывается грибом Phyllosticta crataegicola* Sacc.

Гриб поражает листья боярышника алмаатинского, боярышника сонгарского, боярышника Королькова, вызывая образование угловатых или округлых пятен с резко ограниченными краями, которые, сливаясь, захватывают значительную часть листовой пластинки. Впоследствии на пятнах появляются черные точки — пикниды, плодоношение гриба. При сильном поражении листья засыхают и преждевременно опадают, что приводит к ослаблению растений.

7. *Микродиплодия мелкоспоровая — Microdiplodia microsporella* (Sacc.) Allesch.

Гриб развивается на живых ветвях боярышника джайры. Пикниды гриба формируются под эпидермисом, при их созревании эпидермис прорывается. Развитие гриба ускоряет усыхание пораженных ветвей.

8. *Ботриодиплодиоз — вызывается грибом Botryodiplodia crataegi* Vestegr.

Гриб развивается на ветвях боярышника Русанова. При благоприятных условиях для развития гриба и массовом поражении наблюдается усыхание более мелких веточек и неодревеснение более крупных.

В борьбе с возбудителями болезней, вызывающими пятнистости, эффективны препараты дитан М-45 в концентрации 0,2% и цинеб — 0,4—0,5% (в период вегетации). В качестве профилактики до распускания почек — опрыскивание 1%-ной ДНОК.

Вышеперечисленные грибы, вызывающие заболевания, и вредители, повреждающие среднеазиатские виды боярышников, отрицательно сказываются на их росте и декоративных свойствах. Одним из важнейших

элементов ухода за зелеными насаждениями является защита их от вредителей и болезней. Поэтому для выращивания здорового посадочного материала и сохранения декоративных свойств необходимо проводить химические, биологические и агротехнические меры борьбы с вредителями и возбудителями болезней.

Мы опрыскивали растения при появлении вредителей и первых признаков болезней соответствующими, указанными выше препаратами, при необходимости обработку повторяли через 15—20 дней.

Осенью обрезали сухие ветви, собирали и уничтожали сухие листья, поздней осенью или зимой окапывали приствольные круги для уничтожения оставшихся в почве на зимовку яиц и личинок.

Эти меры борьбы с вредителями и болезнями среднеазиатских видов боярышника в условиях Апшерона оказались эффективными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вредители леса. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1955. Т. 1—2. 421 с.
2. *Ламперт К.* Атлас бабочек и гусениц Европы. СПб., 1913. 247 с.
3. *Самедов Н. Г.* Фауна и экология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане. Баку: АН АзССР, 1963. 95 с.
4. *Blumer S.* Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae). Jena, 1967. 211 s.
5. *Натали В. Ф.* Зоология беспозвоночных. М.: Просвещение, 1975. 486 с.
6. *Мирзоян С. А.* Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении. Ереван: Айастан, 1977. 452 с.
7. *Корчагин В. А.* Защита сада от вредителей и болезней. М.: Колос, 1978. 284 с.
8. *Рожков С. А.* Дерево и насекомые. Новосибирск: Наука, 1981. 170 с.
9. *Рупайс А. А.* Вредители деревьев и кустарников в зеленых насаждениях Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1981. 244 с.
10. *Циновскис Р. Е.* Большой яблоневый семяед (Callimone druparum Boh.) как вредитель семян боярышников//Фауна Латвийской ССР и сопредельных территорий. Рига: АН ЛатвССР, 1959. Т. 2. С. 151—160.
11. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1982. 591 с.
12. Флора споровых растений Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1968. Кн. 1, т. 5. 379 с.
13. *Гвритишвили М. Н.* Грибы рода Cytospora Fr. в СССР. Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1982. 213 с.
14. *Мережко Т. А.* Флора грибов Украины: Сферопсидальные грибы. Киев: Наук. думка, 1980. 203 с.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР, Баку

УДК 58.006 : 577.47 : 598.20

ОРНИТОФАУНА БОТАНИЧЕСКОГО САДА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР

С. А. Мамаев, В. Н. Амеличев

В последние десятилетия во многих ботанических садах создаются целые элементы природных растительных сообществ и искусственные биоценозы. Однако работа по моделированию растительных сообществ находится лишь на начальных этапах, хотя ее перспективы для формирования городских ландшафтов будущего очень важны.

Одним из необходимых элементов городского биоценоза является орнитологический комплекс. В условиях города птицы играют большую эстетическую и декоративную роль, что также нельзя сбрасывать со счета. Следовательно, изучение специфики формирования населения птиц в городской среде является актуальной задачей. Решать ее наиболее удобно именно в системе ботанических садов, где имеются наилучшие условия для стационарного исследования экологии, биологии, этологии птиц. Здесь существуют разнообразные экотопы, пригодные для жизни многих видов птиц. Создаются хорошие кормовые условия в связи с богатой и разнообразной растительностью, защита от многих хищников и,



Основные экотопы территории ботанического сада УО АН СССР

1 — постройки, *2* — сосновый лес, *3* — посадки деревьев и кустарника, *4* — луговина, *5* — ивняк; *I* — пойменный участок, *II* — луговой участок, *III* — заповедный лесной массив, *IV* — дендрарий

наконец, что очень важно, на территории сада значительно снижен антропогенный пресс, препятствующий в городских скверах и парках нормальному гнездованию птиц.

В ботаническом саду можно моделировать различную степень антропогенного воздействия, изучать разнообразные природные факторы, влияющие на формирование орнитокомплекса, жизнь птиц. Здесь можно осуществить комплекс экспериментов по привлечению или, наоборот, отпугиванию тех или иных видов.

В ботаническом саду Уральского отделения АН СССР (г. Свердловск) исследования орнитофауны и специфики ее формирования на территории сада ведутся уже более 10 лет. Основной материал получен в результате стационарных круглогодичных наблюдений за изменениями видового состава и численности птиц. Учет проводился во все сезоны года маршрутным методом с использованием общепринятых методик [1, 2]. При оценке отношения вида к территории за основу взята классификация И. Штейнбахера [3]. Выделены следующие группы видов: 1) постоянно живущие; 2) гнездящиеся перелетные; 3) пролетные (весной и осенью); 4) зимующие, кочующие во внегнездовой период); 5) залетные.

Их названия и порядок расположения в тексте в дальнейшем приводятся в соответствии с Каталогом птиц СССР [4].

В целом территории сада свойственна высокая степень мозаичности, с присутствием аналогов почти всех естественных биотопов подзоны южной тайги, что привлекает птиц из разных экологических групп. Здесь имеются и лесные, и луговые участки, небольшие водоемы, а также разнообразные постройки (см. рисунок).

В зависимости от условий, складывающихся для жизни птиц, нами выделены следующие основные экотопы:

1. *Заповедный лес.* Участок старого (140—160 лет) соснового бора полнотой 0,7—0,8, с густым подлеском из рябины, яблони, кизильника, шиповника. Кое-где растет береза, молодые осины, есть посадки ели.

Здесь густой травяной покров, много сухостойных деревьев. Хозяйственные работы не проводятся, лесной массив полностью закрыт для посещения.

2. *Дендрарий.* На его площади произрастает несколько сот видов деревьев и кустарников разного возраста (от 5 до 30 лет), а также значительное число плодовых растений. Они расположены густыми группами и создают хорошие убежища для птиц. Особенно важную роль играют в этом случае группы хвойных деревьев. Газоны в дендрарии регулярно скашиваются. Дендрарий открыт для посещения, кроме того, в летний период в нем много рабочих.

3. *Старый парк.* Представляет собой комплекс декоративных насаждений 30—45-летнего возраста и построек (выделены в отдельный экотоп). Много крупных деревьев тополя, березы, вяза, ели. Есть отдельные участки, занятые коллекциями декоративных травянистых растений. В парке всегда масса посетителей, имеется развитая дорожная сеть.

4. *Пойменный луговой участок.* Весьма разнообразен, поскольку объединяет комплекс луговин, кое-где заболоченных, с зарослями ивы. Луговины ежегодно прокашиваются. По участку проходят дороги, он открыт для посещения.

5. *Строения.* На территории старого парка размещается несколько зданий (от 1 до 4 этажей), 4 оранжереи, теплицы и др. Их крыши, чердаки давно освоены различными синантропными видами птиц.

За период наблюдений на территории ботанического сада отмечено 98 видов птиц из 13 отрядов. Это составляет 96,4% от числа видов, отмеченных в Свердловске [5], и 54,2% от общего числа видов, встречающихся на Среднем Урале [6]. Последняя цифра весьма показательна — более половины видов птиц, живущих в лесах, на лугах и водоемах региона, проникло в город.

Облик орнитокомплекса сада в течение года определяется в первую очередь динамикой видового состава птиц. Так, в зимний период кроме постоянно живущих было отмечено 17 видов, с марта по май включительно — 66, с июня по август — 44, с сентября по ноябрь — 35. В годовой динамике наиболее существенно изменение соотношения видов в условно выделенных группах птиц с разным характером пребывания на территории, особенно числом гнездящихся, пролетных и зимующих.

Из общего числа видов птиц, отмеченных в ботаническом саду УО АН СССР в 1975—1985 гг., встречаются:

1. *Постоянно живущие* — сизый голубь, большой пестрый дятел, рябинник, пухляк, московка, большая синица, пищуха, домовый и полевой воробьи, сорока, серая ворона (всего 11, или 11,2%).

2. *Гнездящиеся перелетные* — свистунок (нерегулярно), пустельга, коростель, ушастая сова (нерегулярно), вертишейка, деревенская ласточка (нерегулярно), трясогузки желтая (нерегулярно) и белая, лесной конек, соловей, варакушка (нерегулярно), горихвостка-лысушка, чеканы луговой и черноголовый, каменка, белобровик, сверчки речной и обыкновенный, камышевки садовая и болотная, славки, садовая, серая, черноголовая и завирушка, весничка, теньковка, зеленая пеночка (нерегулярно), мухоловка-пеструшка, овсянка обыкновенная, зяблик, зеленушка, чечевица, скворец (всего 33, или 33,6%).

3. *Пролетные* (*весной и осенью*) — кряква, погоныш (нерегулярно), чибис, черныш, фифи, перевозчик, вальдшнеп, чайка озерная, кукушка, козодой, жаворонок полевой, желтоголовая трясогузка (нерегулярно), коньки луговой и краснозобый (оба — нерегулярно), жулан, певчий дрозд, деряба, зарянка, пересмешка, серая мухоловка, овсянки крошка и ремез (оба — нерегулярно), чиж, юрок, иволга, грач (всего 26 или 26,5%).

4. *Зимующие* — ястребы тетеревятник и перепелятник (в мягкие зимы), дятлы черный, седой, белоспинный, малый пестрый и трехпалый (оба последних — нерегулярно), поползень, снегирь, дубонос, щур, че-

четка, щегол, синица длиннохвостая, князек (нерегулярно), свиристель (всего 16 или 16,3%).

5. *Залетные* —глухарь, неясыти серая и длиннохвостая, клинтух, большой сорокопут, крапивник, малая бормотушка, коноплянка, клесты — еловик и белокрылый, сойка, кедровка (всего 12 или 12,,4%).

Интересно рассмотреть взаимосвязи как отдельных видов птиц каждой из перечисленных групп (кроме залетных), так и групп в целом с растительным покровом территории, обеспечивающим птиц кормом, материалом для гнезд и местом для их расположения.

Привлекательность территории сада в зимний период для относительно большого числа несинантропных видов обусловлена прежде всего обилием кормовых объектов (в меньшей степени — наличием укрытий от непогоды и хищников). При этом растения являются либо непосредственно источником корма (семена, плоды, ягоды), либо субстратом, содержащим объекты питания. Именно поэтому в саду обычны желна (экотоп — заповедный лес, где птицы в поисках беспозвоночных снимали кору с сухостойных сосен), седой дятел (экотопы — старый парк, заповедный лес; кормовая ниша — трещины коры прикорневой части стволов спелых сосен). Белоспинные дятлы предпочитали разыскивать корм в посадках берез бородавчатой и пушистой, в мутовках обрезавшихся ранее тополей, на старых кустах боярышника и засохших деревьях яблони сибирской (экотоп — старый парк). Малые пестрые дятлы были отмечены лишь в куртинах ив, а трехпалые — на засохших стеблях борщевика Сосновского (интродуцент) и некоторых сорняков с полым стеблем (экотопы — старый парк и пойменный луговой участок).

Из других видов зимующих птиц кормились преимущественно семенами растений-интродуцентов (кленов татарского и Гиннала, сиреней венгерской и амурской) лишь снегири. Дубоносы, шуры наряду с основным кормом — плодами рябины обыкновенной, яблони сибирской, боярышника кроваво-красного — также поедали и семена экзотов — черемухи Маака и ели колючей.

Ежегодное обильное плодоношение трех аборигенных видов растений — рябины обыкновенной, яблони сибирской и боярышника кроваво-красного — создает благоприятные возможности для зимовки в ботаническом саду свиристелей (в среднем 150 особей за учет, ежедневно, с ноября по март включительно). Стайки чечеток (15—20 особей за учет в экотопах «старый парк» и «дендрарий») наряду с семенами древесных растений (берез пушистой и бородавчатой) используют в пищу семена крапивы двудомной и других сорняков. Не связаны с растениями-интродуцентами зимующие на территории щеглы, длиннохвостые синицы, князьки.

Высокая численнность зимующих мелких воробьиных привлекает на территорию хищников. В поедях перепелятника обнаружены остатки свиристелей, щеглов, синиц большой и пухляка, рябинников, полевых воробьев (во всех выделенных экотопах, кроме построек). Тетеревятник же пользуется преимущественно строениями, где добывает сизых голубей (15—20 особей за сезон), и заповедным лесом, где поедает принесенную извне добычу. Изредка этот ястреб охотится на сорок и серых ворон на местах ночевок (3—4 особей каждого вида за сезон).

Синицы большие, пухляки, снегири и полевые воробьи использовали куртины ели обыкновенной, биогруппы ели колючей, пихты как места ночевок и укрытия от непогоды.

Воздействие антропогенных факторов усложняет картину динамики видового состава птиц. С одной стороны, зимняя подкормка, развешивание искусственных гнездовий, ограничение посещаемости отдельных экотопов (заповедный лес, дендрарий) привели к увеличению как числа видов птиц в целом (табл. 1), так и численности некоторых из них. Совокупная численность гнездящихся дуплогнездников — большой синицы, московки, пухляка и мухоловки-пеструшки — вдвое превы-

Таблица 1

Динамика видового состава и числа гнезд несинантропных видов птиц на территории ботанического сада УО АН СССР

Число	Годы				
	1977	1979	1981	1983	1985
Видов	65	74	80	93	98
всего гнездящихся	29	37	37	41	45
Гнезд	151	143	111	146	120
всего открыто гнездящихся птиц	93	98	89	113	100

Таблица 2

Распределение численности гнездящихся видов по экотопам ботанического сада УО АН СССР

Экотоп	Число видов	Среднее число пар	Индекс численность
Заповедный лес	26	85	184
Дендрарий	7	25	18
Старый парк	11	42	77
Пойменно-луговой участок	6	12	12
Строения	7	92	--

сила максимальную в естественных сосняках Среднего Урала [7]. Так, с 1978 г. появилась на гнездовании пустельга, с 1979 г.— мухоловка-пеструшка; с 1981 г.— ушастая сова, черноголовая славка (ранее нерегулярно отмечали поющих самцов), с 1982 г. — чирок-свистунок. С другой стороны, освоение резервной территории (закладка новых участков древесных и травянистых растений на пустыре, строительство дорожек с асфальтовым покрытием и т. п.) и увеличение ее посещаемости людьми привели к изменению статуса таких видов, как жаворонок полевой, зарянка, луговой чекан, овсянка обыкновенная, которые из гнездящихся стали пролетными.

Увеличение числа гнездящихся птиц наиболее существенно пополняет фауну ботанического сада. В настоящее время здесь насчитывается (с учетом годичных колебаний) от 4,3 до 5,7 гнездящихся пар на 1 га (пустельга — 1, коростель — 3—4, сизый голубь — 28—30, ушастая сова — 1, вертишейка — 3—1, большой пестрый дятел — 1—2, деревенская ласточка — I, желтая трясогузка — 1—2 (нерегулярно), белая трясогузка — 2—3, лесной конек — 1—2 (нерегулярно), соловей — 2—4, варакушка — 1—2 (нерегулярно), горихвостка-лысушка — 5, луговой чекан — 1—2, черноголовый чекан — 3—5, каменка — 1—2, рябинник — 16—18 (в отдельные годы — до 30), белобровик — 3—5, речной сверчок — 1—2, обыкновенный сверчок — 2—3, садовая камышевка — 5—8, болотная камышевка — 4—5, садовая славка — 2—3, серая славка — 3—5, славка-завирушка — 2—5, черноголовая славка — 2—3, весничка — 2—3, теньковка — 4—5, зеленая пеночка — 2—3, мухоловка-пеструшка — 1—3, пухляк — 2—3, московка — 1—2, большая синица — 5—6, пищуха — 1, зяблик — 4—5, зеленушка —1—2, овсянка обыкновенная — 1—2, чечевица — 5—8, домовый воробей — 38—42, полевой воробей — 41—29, скворец — 12—3, сорока — 25—32, серая ворона — 5—6).

Для устройства гнезда птицы чаще используют растения местной, «аборигенной» флоры — сосну, ель, жимолость, шиповник, малину, ракитник, крапиву, злаковые. Из растений-интродуцентов в качестве опоры для

гнезда, а также гнездового материала используются слива, липа, ясень, ель колючая, сирень венгерская — сорокой; барбарисы — теньковкой, славкой-завирушкой; арония — садовой славкой; смородина альпийская, рябинник — чечевицей, садовой камышевкой.

Чтобы правильно рассчитать заселенность того или иного участка птицами, необходимо учитывать одновременно и разнообразие видов, и обилие особей на определенной площади. Для этой цели мы предлагаем использовать специальный интегрированный показатель — индекс заселенности (табл. 2).

Он вычисляется путем деления числа, полученного от перемножения числа гнездящихся видов на число пар, на общую площадь экотопа (в гектарах). Оказалось, что значение индекса заселенности заповедника очень сильно превышает остальные экотопы. На втором месте находится старый парк; пойменно-луговой участок и дендрарий примерно равны. Для экотопа застройки индекс не рассчитывается, поскольку заселение ее характеризуется совершенно иными закономерностями. На крышах, чердаках и в отверстиях стен птицы только гнездятся, а их участки питания разбросаны по территории парка. Расчет индекса дает здесь величину около 200 (больше, чем в заповедном лесу).

Одной из задач, которую мы ставили при проведении орнитологических исследований в ботаническом саду, является определение оптимальной и возможной численности птиц в городских условиях. Опыт показывает, что их количество сильно зависит как от типа, так и от площади зеленых насаждений. Как уже отмечено, наиболее благоприятным экотопом следует считать лесной массив, в котором имеется сомкнутый древостой и густой кустарниковый подлесок. Однако размеры массива должны быть достаточно велики. Так, постоянство орнитофауны лесного заповедника Ботанического сада УО АН СССР, занимающего площадь около 12 га, поддерживается, несомненно, за счет окружающих Свердловск крупных лесопарков, примыкающих к ботаническому саду. Они пополняют видовой состав и влияют на численность птиц. Такие виды, как вертишейка, ушастая сова, лесной конек и обыкновенная овсянка, периодически исчезают из сада, но затем снова поселяются здесь. Лесопарки соединяются с хвойной тайгой Зауралья. Если бы контакт заповедника с лесной средой отсутствовал, число гнездящихся видов могло значительно сократиться. Видовой состав птиц в других экотопах (кроме построек) также периодически пополняется за счет окружающих Свердловск лесов и лугов. Расчет показывает, что при отсутствии постоянных контактов с окружающими территориями из 44 гнездящихся видов в саду сохранились бы не более 30.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные орнитологические исследования дают большой и интересный материал о жизни птиц в антропогенных биоценозах. Они позволяют выявить закономерности заселения и миграции птиц, их видовой состав, динамику численнности, этологию в новых условиях, взаимосвязь популяций различных экотопов, а также роль интродуцентов для жизни птиц. При этом выясняются и многие практические аспекты использования орнитофауны в условиях города. В лесной зоне Среднего Урала, где расположен Свердловск, на территории городских агломераций может проживать довольно большое число видов птиц (более 90), из которых примерно половина гнездится. Однако для их существования необходимо наличие довольно крупных (не менее 6—8 га) загущенных массивов зеленых насаждений, малодоступных для человека в связи с особым режимом пользования. В этом случае гарантируются гнездование, проживание в летний период, а также зимовка не менее 30—40 видов птиц. Обеспечивается и необходимая для поддержания видовых популяций численность. Если же участки насаждений мелкие, а их посещают широкие круги населения, число гнездящихся видов снижается до 10—15. Но и при больших заповедных лесных участках не снимается задача обеспечения охраны биотопов, а также зимней подкормки птиц, развешивания гнездовий, подсадки кустарников и т. д. В противном случае орнитофауна парка постепенно деградирует, нисходя к вульгарному набору обычных синантропов.

В ботанических садах обычно имеются возможности создания необходимых условий для привлечения птиц. Но следует обратить внимание на организацию в каждом саду специального заповедного участка древесных насаждений с площадью не менее 5 га. При этом необходимо учитывать и видовой состав насаждений, с тем чтобы создавались лучшие условия для питания птиц. Нужно иметь в виду, что ботанические сады могут и должны выполнять функции генетического резервата орнитофауны в том или ином городе. Отсюда птицы будут расселяться в городские скверы и парки, и таким образом будет поддерживаться постоянство численности и видового состава орнитофауны населенных пунктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рогачева Э. В.* Методы учета численности мелких воробьиных птиц//Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 117—129.
2. *Ганя И. М.* Птицы сухопутных биотипов Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1978. 70 с.
3. *Штейнбахер И.* Перелеты птиц и их изучение. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. 162 с.
4. *Иванов А. И.* Каталог птиц СССР. Л.: Наука, 1976. 276 с.
5. *Амеличев В. Н.* Орнитофауна промышленных городов Урала и закономерности ее формирования: Автореф. канд. дис. ... биол. наук. Свердловск: Ин-т экологии растений и животных УНЦ АН СССР, 1982. 16 с.
6. *Шварц С. С., Павлинин В. Н., Данилов Н. Н.* Животный мир Урала. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1951. 475 с.
7. *Коровин В. А.* Структура и динамика населения птиц соснового леса на Среднем Урале//Фауна Урала и прилежащих территорий. Свердловск: Урал. ун-т, 1982. С. 46—59.

Ботанический сад Уральского отделения АН СССР, Свердловск

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

ЖИЗНЬ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АКАДЕМИКА НИКОЛАЯ ВАСИЛЬЕВИЧА ЦИЦИНА (к 90-летию со дня рождения)

18 декабря 1988 г. исполняется 90 лет со дня рождения выдающегося ученого, коммуниста, известного биолога — ботаника, селекционера и генетика нашей страны, действительного члена Академии наук СССР и Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий Николая Васильевича Цицина.

Николай Васильевич родился 18 декабря 1898 г. в Саратове. Он рано потерял отца и, оставшись с матерью без материального обеспечения, уже тринадцатилетним подростком начал свой трудовой путь. Октябрьская революция широко распахнула перед его поколением двери в новое светлое будущее. С первых дней советской власти Николай Васильевич со всей энергией молодых лет включился в революционные события и активно участвовал в становлении Советского государства.

С ноября 1917 г. по 1919 г. он — политкомиссар связи в Саратове, затем на Восточном фронте, в г. Хвалынске, а с 1920 г.— заведующий культотделом Губкома связи в Саратове.

Осенью 1920 г. Николай Васильевич поступает на рабфак, после окончания которого (с 1924 по 1927 г.) он является студентом Саратовского государственного института сельского хозяйства и мелиорации. Успешно закончив институт, работает на Саратовской сельскохозяйственной опытной станции сначала практикантом, затем — научным сотрудником.

Здесь Николай Васильевич выбрал основное направление своих исследований, которому остался верным на всю жизнь,— отдаленная гибридизация растений, главным образом хлебных злаков. Стремясь создать формы и сорта пшеницы с более высокой устойчивостью к экстремальным условиям среды и патогенам, чем у существующих сортов этой культуры, в качестве компонента для скрещивания с пшеницей он выбирает растения из дикорастущей флоры, и в первую очередь пырей, характеризующийся особой жизнестойкостью благодаря естественному отбору часто в очень суровых условиях.

Первые попытки скрестить пшеницу с пыреем не увенчались успехом. Как выяснилось в дальнейшем, привлекаемый в эту гибридизацию пырей ползучий — Agropyron repens — не скрещивается с пшеницей.

В 1930 г., проводя работы в совхозе «Гигант» (Северный Кавказ), Николай Васильевич впервые получил гибридные семена от скрещивания мягкой яровой пшеницы 'Лютесценс 62' с пыреем сизым. Это положило начало прогрессивным работам по отдаленной гибридизации зерновых.

С 1931 по 1937 г. Н. В. Цицин продолжает свои исследования на Омской зональной опытной станции, где руководит лабораторией пшенично-пырейных гибридов, затем отделом селекции, а в 1937—1938 гг. возглавляет Сибирский научно-исследовательский институт зернового хозяйства (Сибниизхоз), созданный при его участии на базе опытной станции.

Результаты его исследований в Омске представляли значительный вклад в развитие теории и практики межродовой гибридизации. Им получены межродовые гибриды от скрещивания основных видов пшеницы мягкой — Triticum aestivum L., твердой — T. durum Desf. и некоторых других с пятью видами пырея — Agropyron glaucum (Desf. ex DC.) Roem. et Schult., A. elongatum (Host) Beauv., O. trichophorum (Link) K. Richt., A. junceum (L.) Beauv., A. repens (L.) Beauv. Эти работы Николая Васильевича привлекли к себе внимание, вызвали интерес научной общественности и получили высокую оценку. Они были горячо поддержаны И. В. Мичуриным. Большое внимание было уделено и оказана существенная помощь Н. В. Цицину Н. И. Вавиловым, который в 1936 г. организовал специальную выездную сессию ВАСХНИЛ в Омске для детального ознакомления с его работами по пшенично-пырейным гибридам.

В 1936 г. Николаю Васильевичу была присуждена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук без защиты диссертации. В 1938 г. он избирается действительным членом ВАСХНИЛ и ее вице-президентом, а в январе 1939 г. — действительным членом Академии наук СССР.

В 1938 г. Н. В. Цицин переезжает в Москву и продолжает интенсивно работать по проблеме отдаленной гибридизации растений на экспериментальной базе АН СССР Горки Ленинские, с 1940 г. по сентябрь 1948 г.— он директор зонального института зернового хозяйства Нечерноземной зоны СССР (ст. Немчиновка), а также возглавляет Госкомиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

В этот период были созданы сорта озимых ППГ 599 и ППГ 186 (совместно с Г. Д. Лапченко), районированные в Нечерноземной зоне, ППГ 1 (совместно с Ф. Д. Крыжановским), районированный в Латвийской ССР, яровой сорт ППГ 22850, районированный для Киргизской ССР, и многолетняя пшеница М2. Впервые были получены новые межродовые пшенично-элимусные, ржано-пырейные и другие гибриды.

С 1945 г. Н. В. Цицин руководил работой по проектированию и строительству Главного ботанического сада АН СССР, с которым до последнего дня была связана вся его дальнейшая жизнь и научная деятельность.

Августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г. нарушила весь ход работы и планы. Н. В. Цицин был отстранен от руководства зональным Институтом зернового хозяйства Нечерноземной зоны и лишен своего основного селекционного материала по пшенично-пырейным и другим отдаленным гибридам. И только в очень ограниченном масштабе в течение нескольких лет он мог продолжать исследования по отдаленной гибридизации на небольшом участке Главного ботанического сада АН СССР, пока наконец не наступило время, когда классическая генетика получила «права гражданства».

С целью выделения и испытания сортов яровых пшенично-пырейных гибридов, главным образом для осваиваемых тогда целинных земель, Николаем Васильевичем был организован в Казахстане опорный пункт ГБС АН СССР. Для расширения работ по отдаленной гибридизации в условиях, типичных для сельскохозяйственного производства, в 1953 г. было создано научно-экспериментальное хозяйство «Снигири»— филиал ГБС АН СССР, находящийся в 50 км от Москвы. Здесь начали проводить работы по отдаленной гибридизации не только растений, но и животных.

Путем межродовой гибридизации пшеницы с пыреем Н. В. Цициным синтезирован новый вид пшеницы — Triticum agropyrotriticum Cicin, существенно отличающийся по числу хромосом и комплексу морфобиологических признаков от всех других видов рода Triticum.

Этот вид включает два подвида: многолетнюю и зернокормовую пшеницу, являющиеся и новыми сельскохозяйственными культурами. Создано 18 новых разновидностей T. agropyrotriticum, 6 разновидностей T. aestivum, характеризующихся ветвистым колосом, что является не-

обычным для мягкой пшеницы, и новый вид ветвистоколосой ржи — Secale ramosum Cicin.

Выведено много озимых и яровых сортов пшенично-пырейных гибридов, характеризующихся высокой продуктивностью, высоким качеством зерна, устойчивостью к ржавчине и головне. Некоторые сорта относятся к группе сильных пшениц (озимые сорта ППГ 599, ППГ 186, ППГ 1, яровые — Восток, ППГ 172, ППГ 56, Грекум 114, Ботаническая 2, Ботаническая 3 и др.).

Гибридизация пшеницы и ржи, начатая при Н. В. Цицине, привела к получению особо интересных сортов тритикале зернового и кормового направления, характеризующихся высокой продуктивностью (до 90 ц/га зерна и до 700 ц/га зеленой массы).

Большая коллекция пшенично-колосняковых, ржано-пырейных и других гибридов включает ценные формы, представляющие интерес для практической селекции.

Н. В. Цициным внесен огромный вклад в развитие теории отдаленной гибридизации. Им разработаны принципы подбора пар при межродовой гибридизации, проведения дополнительных скрещиваний и направленных отборов элитных растений, выявления формообразовательных процессов и создания новых видов, форм и сортов.

Работа Н. В. Цицина заслуженно получила широкое признание как научной общественности, так и работников сельскохозяйственного производства.

Под непосредственным руководством Н. В. Цицина создан Главный ботанический сад АН СССР — крупнейший в Европе, разработаны многие вопросы теоретического и прикладного аспектов по проблеме интродукции растений. Коллекции ГБС, содержащие более 11 100 видов и около 10 600 сортов растений, являются прекрасной экспериментальной базой для научной работы. Сад стал одним из ведущих научно-исследовательских учреждений, решающих фундаментальные вопросы экспериментальной ботаники. Этот живой музей природы — достойный памятник его создателю.

Одновременно с огромными научными исследованиями Н. В. Цицин вел разностороннюю научно-организационную работу, был председателем Совета ботанических садов СССР, членом Научного совета по проблемам генетики и селекции при Академии наук СССР, членом Бюро Отделения общей биологии АН СССР, членом Президиума Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, вице-президентом Всесоюзного общества генетиков и селекционеров, членом Высшей аттестационной комиссии, членом Комиссии по присуждению Ленинских премий за лучшие работы по сельскому хозяйству, членом редакционных коллегий многих книг и журналов, ответственным редактором «Бюллетеня Главного ботанческого сада».

Н. В. Цицин известен среди биологов и земледельцев Советского Союза и многих стран мира как директор Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, строительству и организации которой он посвятил много лет своей жизни (1938—1949 и 1953—1957 гг.).

Н. В. Цицин пользовался огромным уважением за рубежом. Он был почетным членом Академии Социалистической Республики Румынии, Академии сельскохозяйственных наук (Чехословакия), членом-корреспондентом Академии сельскохозяйственных наук (ГДР), иностранным членом академии естествоиспытателей «Леопольдина», иностранным членом Академии наук ГДР, Венгерской академии наук, членом Сербской академии наук и искусств, ему присуждена степень почетного доктора наук Иенского университета им. Ф. Шиллера (ГДР). В 1969 г. в г. Сиэтле (США) Н. В. Цицин был избран президентом Международной ассоциации ботанических садов, в 1978 г. был президентом XIV Международного генетического конгресса.

Николай Васильевич был очень общительным и доброжелательным человеком, прекрасным рассказчиком и докладчиком. О своих работах

он говорил всегда увлеченно и убедительно, приводя многие интересные примеры из практики. Он обладал тонким юмором и наблюдательностью, имел много друзей как среди биологов, так и среди крупных ученых других специальностей, деятелей культуры и искусства. Он был разносторонне одаренным человеком: хорошо рисовал, писал стихи, любил музыку, замечательно пел, особенно хорошо исполнял старинные романсы, хорошо разбирался в архитектуре. Этот природный дар и художественный вкус особенно ярко проявились при проектировании и строительстве Всесоюзной сельскохозяйственной выставки и Главного ботанического сада АН СССР.

Советское правительство по достоинству высоко оценило заслуги Н. В. Цицина. Ему дважды присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда, он был лауреатом Ленинской премии и двух Государственных премий СССР, кавалером семи орденов Ленина, орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени, многочисленных медалей СССР, а также наград иностранных государств. В Саратове на родине Н. В. Цицина установлен бронзовый бюст в ознаменование его трудовых подвигов.

Творческая жизнь академика Н. В. Цицина — пример для его современников и новых поколений.

Л. Н. Андреев
В. Ф. Любимова

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Титов В. А., Федоров Е. А. Прогноз и оценка итогов интродукции сосны и пихты в Калининградской области 3

Григорьев А. Г., Дзецина А. Н. Интродукция видов рода Juglans в Северный Крым 8

Важов В. И., Ярославцев Г. Д., Кузнецов С. И. Реакция хвойных экзотов на условия суровой зимы 1984/85 г. на Украине 12

Агамиров У. М., Радаева Т. В. Опыт интродукции барбариса на Апшероне 17

Агамирова М. И. Интродукция некоторых североамериканских и восточноазиатских видов сосны на Апшероне 21

Жунгиету И. И. Пихта одноцветная в Молдавии 26

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

Ворошилов В. Н. Род смеловския (сем. капустные) в СССР 29

Тайжанов К. Роборовския удивительная в Алайской долине 33

Румянцев С. Д. *Agrimonia nipponica* Koidz.— новый адвентивный вид во флоре СССР 36

Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Дополнение к бриофлоре Московской области 38

Рогинский А. В. Местонахождение *Atragene koreana* на юге Приморского края 41

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Соколова С. М., Петрова И. П., Шаромова Е. А. Динамика накопления питательных веществ в плодах рябины бузинолистной в Москве и Южно-Сахалинске 44

Вахромеев В. И., Семихов В. Ф. Аминокислотный состав семян, зародыша и эндосперма некоторых злаков 47

Максимов А. П., Елманова Т. С., Кузнецов В. Н., Антюфеев В. В. Действие низких температур на листья трахикарпуса высокого 50

Белынская Е. В., Кондратьева В. В. Стимулирование раскрытия бутонов гвоздики в зимнее время 54

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ

Рихтер А. А. Изменение химического состава семян гибридов миндаля при реципрокном скрещивании 58

Размологов В. П. Индукция гаплоидных проростков пшеницы методом культуры пыльников in vitro 64

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Матвеева М. А. Поражение сорняков стеблевой нематодной земляники . 67

Зейналов Ю. М., Каныгина Н. Е. Вредители и болезни среднеазиатских видов боярышника в условиях Апшерона 71

Мамаев С. А., Амеличев В. Н. Орнитофауна Ботанического сада Уральского отделения АН СССР 75

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

Жизнь и деятельность академика Николая Васильевича Цицина (к 90-летию со дня рождения) 82

Научное издание

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 149

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Редактор *Э. И. Николаева*
Художественный редактор *В. В. Алексеев*
Технический редактор *М. В. Абаджян*
Корректор *Г. Г. Петропавловская*

ИБ № 37367

Сдано в набор 22.03.88
Подписано к печати 16.06.88
Т-00159. Формат $70 \times 108^1/_{16}$
Бумага книжно-журнальная
Гарнитура литературная
Печать высокая
Усл. печ. л. 7,7 Усл. кр. отт. 7,88. Уч.-изд. л. 8,4
Тираж 1300 экз. Тип. зак. 4520
Цена 1 р. 70 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Наука»
117864, ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90
2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6

В издательстве «НАУКА» готовится к печати:

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 150

2 р. 10 к.

В сборнике приведены итоги деятельности ботанических садов за 70 лет существования Советской власти, работы Государственного Никитского ботанического сада и обсуждаются проблемы его дальнейшего развития. Рассмотрены вопросы нормализации цикла развития тропических растений термическим и световым воздействиями, влияния почвенных условий на рост секвойядендрона в Крыму, регенеративной способности лимонника китайского, интродукции ели ситхинской, майорана. Дан структурно-систематический анализ 48 видов орхидных Северо-Западного Кавказа, приведены сведения о хранении чозении, пыльцы брусничных, о строении семян 9 видов заразихи, вегетативных органов мандрагоры.

Для интродукторов, систематиков, физиологов, семеноводов.

Книги можно предварительно заказать в магазинах «Академкнига». Для получения книг почтой заказы просим направлять по одному из перечисленных адресов:

117192 **Москва,** Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»;

197345 **Ленинград,** Петрозаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига»;

252030 **Киев,** ул. Пирогова, 4, магазин «Книга — почтой» Украинской конторы «Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига».